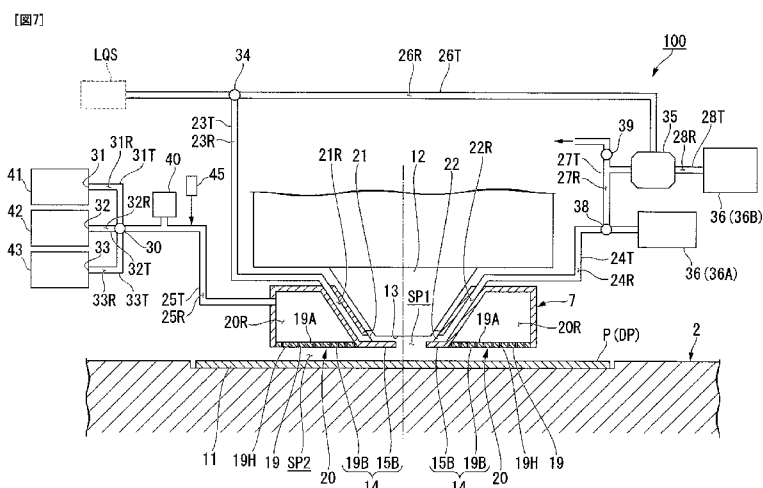


PCT

- 〔続葉有〕

(54) 発明の名称：クリーニング方法、デバイス製造方法、露光装置、及びデバイス製造システム



(57) 要約: クリーニング方法は、クリーニング用の第1液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材に供給された第1液体を回収することと、接液部材に第1液体でクリーニングした後に、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給することと、接液部材に供給された第2液体を回収すること、回収される第2液体に含まれる第1液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行することを含む。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

クリーニング方法、デバイス製造方法、露光装置、及びデバイス製造システム

技術分野

[0001] 本発明は、クリーニング方法、デバイス製造方法、露光装置、及びデバイス製造システムに関する。

本願は、2010年4月2日に出願された米国特許仮出願第61/320,451号、及び第61/320,469号、及び2011年4月1日に出願された米国出願に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 半導体デバイス、電子デバイス等のマイクロデバイスの製造工程において、露光液体を介して露光光で基板を露光する液浸露光装置が使用される。液浸露光装置において、露光液体と接触する接液部材が汚染される可能性がある。そのため、例えば下記特許文献に開示されているような、クリーニング用の液体を用いて接液部材をクリーニングする技術が案出されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第2008/0273181号

特許文献2：米国特許出願公開第2009/0195761号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、クリーニングに使用された液体（廃液）の処理に時間を要する場合、あるいは処理が煩雑な場合、露光装置を含むデバイス製造システムの稼働率が低下したり、その処理のコストが増大したりする可能性がある。そのため、その処理を円滑に実行できる技術の案出が望まれる。

[0005] 本発明の態様は、接液部材を良好にクリーニングでき、クリーニングに使用された液体の処理を円滑に実行できるクリーニング方法、デバイス製造方法、露光装置、及びデバイス製造システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、クリーニング用の第1液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材に供給された第1液体を回収することと、接液部材を第1液体でクリーニングした後、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給することと、接液部材に供給された第2液体を回収することと、回収される第2液体に含まれる第1液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行することと、を含むクリーニング方法が提供される。

[0007] 本発明の第2の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置内の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、クリーニング用の第1液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材を第1液体でクリーニングした後、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給すると共に回収することと、第2液体の回収中、第2液体を第1排出口から排出するとともに、第1排出口からの排出に続けて、第1排出口と異なる第2排出口から第2液体を排出することと、を含むクリーニング方法が提供される。

[0008] 本発明の第3の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置内の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、クリーニング用の第1液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材を第1液体でクリーニングした後、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給すると共に回収することと、第2液体の回収動作の第1期間において回収された第2液体に対して第1処理を実行することと、第1期間後の、第2液体の回収動作の第2期間において回収された第2液体

に対して第 1 処理とは異なる第 2 処理を実行することと、を含むクリーニング方法が提供される。

[0009] 本発明の第 4 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、第 1 クリーニング液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材に供給された第 1 クリーニング液体を回収して第 1 排出口から排出することと、接液部材を第 1 クリーニング液体でクリーニングした後、第 1 クリーニング液体と異なる第 2 クリーニング液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材に供給された第 2 クリーニング液体を回収して第 2 排出口から排出することと、第 2 排出口からの第 1 クリーニング液体の排出が抑制されるように、第 1 クリーニング液体の供給停止後かつ第 2 クリーニング液体の供給開始前に、第 1、第 2 クリーニング液体とは異なるリンス液体を接液部材に供給するとともに、供給されたリンス液体を回収することと、を含むクリーニング方法が提供される。

[0010] 本発明の第 5 の態様に従えば、第 1 ～第 4 のいずれか一つの態様のクリーニング方法を用いて接液部材をクリーニングすることと、露光液体を介して基板を露光することと、露光された基板を現像することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

[0011] 本発明の第 6 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、露光液体に接触する接液部材と、クリーニング用の第 1 液体を接液部材に供給する第 1 供給口と、接液部材に供給された第 1 液体を回収する第 1 回収口と、第 1 液体の供給後、第 1 液体と異なる第 2 液体を接液部材に供給する第 2 供給口と、接液部材に供給された第 2 液体を回収する第 2 回収口と、を備え、第 2 回収口から回収される第 2 液体に含まれる第 1 液体の濃度を所定濃度以下にする処理が実行される露光装置が提供される。

[0012] 本発明の第 7 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、露光液体に接触する接液部材と、クリーニング用の第 1 液体を接液部材に供給する第 1 供給口と、第 1 液体の供給後、第 1 液体と異

なる第2液体を接液部材に供給する第2供給口と、第2供給口からの第2液体の供給と共に第2液体を回収する回収口と、を備え、第2液体の回収中、第2液体が第1排出口から排出されるとともに、第1排出口からの排出に続けて第1排出口と異なる第2排出口から第2液体が排出される露光装置が提供される。

[0013] 本発明の第8の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、露光液体に接触する接液部材と、クリーニング用の第1液体を接液部材に供給する第1供給口と、第1液体の供給後、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給する第2供給口と、第2供給口からの第2液体の供給と共に第2液体を回収する回収口と、を備え、第2液体の回収動作の第1期間において回収された第2液体に対して第1処理が実行され、第1期間後の、第2液体の回収動作の第2期間において回収された第2液体に対して第1処理とは異なる第2処理が実行される露光装置が提供される。

[0014] 本発明の第9の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、露光液体に接触する接液部材と、第1クリーニング液体を接液部材に供給する第1供給口と、接液部材に供給された第1クリーニング液体を回収する第1回収口と、第1クリーニング液体の供給後、第1クリーニング液体と異なる第2クリーニング液体を接液部材に供給する第2供給口と、接液部材に供給された第2クリーニング液体を回収する第2回収口と、第2回収口から回収された第2クリーニング液体が排出される排出口からの第1クリーニング液体の排出が抑制されるように、第1クリーニング液体の供給停止後かつ第2クリーニング液体の供給開始前に、第1、第2クリーニング液体とは異なるリンス液体を接液部材に供給する第3供給口と、接液部材に供給されたリンス液体を回収する第3回収口と、を備える露光装置が提供される。

[0015] 本発明の第10の態様に従えば、第6～第9のいずれか一つの態様の露光装置を用いて基板を露光することと、露光された基板を現像することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

[0016] 本発明の第 1 1 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、露光液体に接触する露光装置内の接液部材にクリーニング用の第 1 液体を供給する第 1 供給口と、接液部材に供給された第 1 液体を回収する第 1 回収口と、第 1 液体の供給後、第 1 液体と異なる第 2 液体を接液部材に供給する第 2 供給口と、接液部材に供給された第 2 液体を回収する第 2 回収口と、第 2 回収口から回収される第 2 液体に含まれる第 1 液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行する処理装置と、を備えるデバイス製造システムが提供される。

[0017] 本発明の第 1 2 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、露光液体に接触する露光装置内の接液部材にクリーニング用の第 1 液体を供給する第 1 供給口と、第 1 液体の供給後、第 1 液体と異なる第 2 液体を接液部材に供給する第 2 供給口と、第 2 供給口からの第 2 液体の供給と共に第 2 液体を回収する回収口と、回収口から回収された第 2 液体を排出可能な第 1 排出口と、第 1 排出口と異なり、回収口から回収された第 2 液体を排出可能な第 2 排出口と、を備え、第 2 液体の回収中、第 2 液体が第 1 排出口から排出されるとともに、第 1 排出口からの排出に続けて第 2 排出口から第 2 液体が排出されるデバイス製造システムが提供される。

[0018] 本発明の第 1 3 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、露光液体に接触する露光装置内の接液部材にクリーニング用の第 1 液体を供給する第 1 供給口と、第 1 液体の供給後、第 1 液体と異なる第 2 液体を接液部材に供給する第 2 供給口と、第 2 供給口からの第 2 液体の供給と共に第 2 液体を回収する回収口と、第 2 液体の回収動作の第 1 期間において回収された第 2 液体に対して第 1 処理を実行する第 1 処理装置と、第 1 期間後の、第 2 液体の回収動作の第 2 期間において回収された第 2 液体に対して第 1 処理とは異なる第 2 処理を実行する第 2 処理装置と、を備えるデバイス製造システムが提供される。

[0019] 本発明の第 1 4 の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光す

る露光装置を含むデバイス製造システムであって、露光液体に接触する露光装置内の接液部材に第１クリーニング液体を供給する第１供給口と、接液部材に供給された第１クリーニング液体を回収する第１回収口と、第１クリーニング液体の供給後、第１クリーニング液体と異なる第２クリーニング液体を接液部材に供給する第２供給口と、接液部材に供給された第２クリーニング液体を回収する第２回収口と、第２回収口から回収された第２クリーニング液体が排出される排出口からの第１クリーニング液体の排出が抑制されるように、第１クリーニング液体の供給停止後かつ第２クリーニング液体の供給開始前に、第１、第２クリーニング液体とは異なるリンス液体を接液部材に供給する第３供給口と、接液部材に供給されたリンス液体を回収する第３回収口と、を備えるデバイス製造システムが提供される。

[0020] 本発明の第１５の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、クリーニング用の第１液体を接液部材に供給して接液部材をクリーニングすることと、接液部材に供給された第１液体を回収することと、接液部材を第１液体でクリーニングした後、第１液体と異なる第２液体を接液部材に供給することと、接液部材に供給された第２液体を回収することと、回収された第２液体を第１液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第１収容部材に収容することと、を含むクリーニング方法が提供される。

[0021] 本発明の第１６の態様に従えば、第１の態様のクリーニング方法を用いて接液部材をクリーニングすることと、露光液体を介して基板を露光することと、露光された基板を現像することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

[0022] 本発明の第１７の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、露光液体に接触する接液部材と、クリーニング用の第１液体を接液部材に供給する第１供給口と、接液部材に供給された第１液体を回収する第１回収口と、第１液体の供給後、第１液体と異なる第２液体を接液部材に供給する第２供給口と、接液部材に供給された第２液体を回収す

る第2回収口と、を備え、第2回収口から回収された第2液体を第1液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第1收容部材に收容する露光装置が提供される。

[0023] 本発明の第18の態様に従えば、第3の態様の露光装置を用いて基板を露光することと、露光された基板を現像することと、を含むデバイス製造方法が提供される。

[0024] 本発明の第19の態様に従えば、露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、露光液体に接触する露光装置内の接液部材にクリーニング用の第1液体を供給する第1供給口と、接液部材に供給された第1液体を回収する第1回収口と、第1液体の供給後、第1液体と異なる第2液体を接液部材に供給する第2供給口と、接液部材に供給された第2液体を回収する第2回収口と、第2回収口から回収された第2液体を收容する第1收容部材と、第1收容部材における第2液体に含まれる第1液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第2液体を第1收容部材に收容する制御装置と、を備えるデバイス製造システムが提供される。

[0025] 本発明の態様によれば、接液部材を良好にクリーニングでき、クリーニングに使用された液体の処理を円滑に実行できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]第1実施形態に係るデバイス製造システムの一例を示す図である。

[図2]第1実施形態に係る露光装置の一例を示す概略構成図である。

[図3]第1実施形態に係る液浸部材の一例を示す図である。

[図4]第1実施形態に係る液浸部材の一例を示す図である。

[図5]第1実施形態に係る液浸部材の一例を示す図である。

[図6]第1実施形態に係る液浸部材の一例を示す図である。

[図7]第1実施形態に係る液体システムの一例を示す図である。

[図8]第1実施形態に係る露光処理の一例を示す図である。

[図9]第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図10]第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図11] 第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図12] 第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図13] 第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図14] 第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示すフローチャートである。

[図15] 第1実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図16] 第2実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す模式図である。

[図17] 第2実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す模式図である。

[図18] 第3実施形態に係るクリーニング装置の一例を示す図である。

[図19] 第3実施形態に係るクリーニング装置の一例を示す図である。

[図20] 第3実施形態に係る液体システムの一例を示す図である。

[図21] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図22] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図23] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図24] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図25] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図26] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図27] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図28] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示すフローチャートである。

[図29] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図30] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図31] 第3実施形態に係るクリーニング方法の一例を示す図である。

[図32] デバイス製造方法の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。以下の説明においては、X Y Z 直交座標系を設定し、このX Y Z 直交座標系を参照しつつ各部の位置関係について説明する。水

平面内の所定方向をX軸方向、水平面内においてX軸方向と直交する方向をY軸方向、X軸方向及びY軸方向のそれぞれと直交する方向（すなわち鉛直方向）をZ軸方向とする。また、X軸、Y軸、及びZ軸まわりの回転（傾斜）方向をそれぞれ、 θX 、 θY 、及び θZ 方向とする。

[0028] <第1実施形態>

第1実施形態について説明する。図1は、第1実施形態に係るデバイス製造システムSY Sの一例を示す模式図である。デバイス製造システムSY Sは、複数の装置を備えている。本実施形態において、デバイス製造システムSY Sは、感光性の基板Pを露光光E Lで露光する露光装置E Xと、基板Pの基材上に感光膜を形成する成膜装置及び露光後の基板Pを現像する現像装置を含むコータ・デベロッパ装置C Dと、デバイスの製造のために使用される液体を供給可能な液体システム1 0 0と、それら複数の装置を制御するメインコントローラM Cと、複数の装置の間において通信可能な通信システムC Mとを備えている。通信システムC Mは、デバイスの製造に関する各種の情報を通信可能である。なお、デバイス製造システムSY Sが、エッチング装置、及びCMP装置等を備えていてもよい。デバイス製造システムSY Sは、工場F Aに設置される。また、デバイス製造システムSY Sが、複数の露光装置E Xを備えていてもよい。

[0029] 図2は、本実施形態に係る露光装置E Xの一例を示す概略構成図である。本実施形態の露光装置E Xは、露光液体L Qを介して露光光E Lで基板Pを露光する液浸露光装置である。本実施形態においては、露光光E Lの光路の少なくとも一部が露光液体L Qで満たされるように液浸空間L Sが形成される。液浸空間は、液体で満たされた部分（空間、領域）である。基板Pは、液浸空間L Sの露光液体L Qを介して露光光E Lで露光される。本実施形態においては、露光液体L Qとして、水（純水）を用いる。

[0030] また、本実施形態の露光装置E Xは、例えば米国特許第6 8 9 7 9 6 3号明細書、及び欧州特許出願公開第1 7 1 3 1 1 3号明細書等の開示されているような基板ステージと計測ステージとを備えた露光装置である。

- [0031] 図2において、露光装置E Xは、マスクMを保持して移動可能なマスクステージ1と、基板Pを保持して移動可能な基板ステージ2と、基板Pを保持せずに、露光光E Lを計測する計測部材C（計測器）を搭載して移動可能な計測ステージ3と、マスクMを露光光E Lで照明する照明系I Lと、露光光E Lで照明されたマスクMのパターンの像を基板Pに投影する投影光学系P Lと、投影光学系P Lから射出される露光光E Lの光路Kが露光液体L Qで満たされるように液浸空間L Sを形成可能な液浸部材7と、露光装置E X全体の動作を制御する制御装置8とを備えている。
- [0032] マスクMは、基板Pに投影されるデバイスパターンが形成されたレチクルを含む。マスクMは、例えばガラス板等の透明板と、その透明板上にクロム等の遮光材料を用いて形成されたパターンとを有する透過型マスクを含む。なお、マスクMとして、反射型マスクを用いることもできる。
- [0033] 基板Pは、デバイスを製造するための基板である。基板Pには、デバイスパターンが形成可能である。基板Pは、例えば半導体ウエハ等の基材と、その基材上に形成された感光膜とを含む。感光膜は、感光材（フォトリジスト）の膜である。また、基板Pが、感光膜に加えて別の膜を含んでもよい。例えば、基板Pが、反射防止膜を含んでもよいし、感光膜を保護する保護膜（トップコート膜）を含んでもよい。
- [0034] 照明系I Lは、所定の照明領域I Rに露光光E Lを照射する。照明領域I Rは、照明系I Lから射出される露光光E Lが照射可能な位置を含む。本実施形態においては、照明系I Lから射出される露光光E Lとして、ArFエキシマレーザ光を用いる。なお、露光光E Lとして、例えばKrFエキシマレーザ光を用いてもよい。
- [0035] マスクステージ1は、ベース部材9のガイド面9 G上を移動可能である。マスクステージ1は、マスクMをリリース可能に保持する保持部1 Hを有する。マスクステージ1は、保持部1 Hに保持されたマスクMを、照明系I Lから射出される露光光E Lが照射可能な位置に移動可能である。
- [0036] 投影光学系P Lは、所定の投影領域P Rに露光光E Lを照射する。投影光

学系 P L は、投影光学系 P L の像面に向けて露光光 E L を射出する射出面 1 3 を有する。投影光学系 P L の複数の光学素子のうち、投影光学系 P L の像面に最も近い終端光学素子 1 2 が射出面 1 3 を有する。投影領域 P R は、射出面 1 3 から射出される露光光 E L が照射可能な位置を含む。投影光学系 P L は、投影領域 P R に配置された基板 P の少なくとも一部に、マスク M のパターンの像を所定の投影倍率で投影する。本実施形態において、射出面 1 3 から射出される露光光 E L は、 $-Z$ 方向に進行する。また、本実施形態において、終端光学素子 1 2 の光軸は、 Z 軸と平行である。

[0037] 基板ステージ 2 及び計測ステージ 3 は、ベース部材 1 0 のガイド面 1 0 G 上を移動可能である。基板ステージ 2 は、基板 P をリリース可能に保持する基板保持部 1 1 を有する。基板ステージ 2 は、基板保持部 1 1 に保持された基板 P を、投影光学系 P L から射出される露光光 E L が照射可能な位置に移動可能である。計測ステージ 3 は、計測部材 C をリリース可能に保持する保持部 3 H を有する。計測ステージ 3 は、保持部 3 H に保持された計測部材 C を、投影光学系 P L から射出される露光光 E L が照射可能な位置に移動可能である。

[0038] 本実施形態において、基板ステージ 2 は、例えば米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 1 7 7 1 2 5 号明細書、及び米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 0 4 9 2 0 9 号明細書等の開示されているような、基板保持部 1 1 の周囲の少なくとも一部に配置され、プレート部材 T をリリース可能に保持する保持部 T H を有する。プレート部材 T は、基板保持部 1 1 に保持された基板 P の周囲に配置される。

[0039] 本実施形態において、計測ステージ 3 に搭載される計測部材 C は、例えば米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 4 1 3 7 7 号明細書等の開示されているような空間像計測システムの一部を構成する部材でもよいし、米国特許第 4 4 6 5 3 6 8 号明細書等の開示されているような照度むら計測システムの一部を構成する部材でもよいし、米国特許第 5 4 9 3 4 0 3 号明細書等の開示されているような基準部材でもよいし、米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0

6 1 4 6 9 号明細書等に開示されているような照射量計測システムの一部を構成する部材でもよいし、欧州特許第 1 0 7 9 2 2 3 号明細書等 to 開示されているような波面収差計測システムの一部を構成する部材でもよい。

[0040] マスクステージ 1 は、駆動システム 4 の作動により移動可能である。駆動システム 4 は、マスクステージ 1 に配置された可動子 4 A と、ベース部材 9 に配置された固定子 4 C とを有する平面モータを含む。マスクステージ 1 は、駆動システム 4 の作動により、ガイド面 9 G 上において、X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及び θZ 方向の 6 つの方向に移動可能である。基板ステージ 2 及び計測ステージ 3 のそれぞれは、駆動システム 5 の作動により移動可能である。駆動システム 5 は、基板ステージ 2 に配置された可動子 5 A と、計測ステージ 3 に配置された可動子 5 B と、ベース部材 1 0 に配置された固定子 5 C とを有する平面モータを含む。基板ステージ 2 及び計測ステージ 3 のそれぞれは、駆動システム 5 の作動により、ガイド面 1 0 G 上において、X 軸、Y 軸、Z 軸、 θX 、 θY 、及び θZ 方向の 6 つの方向に移動可能である。なお、平面モータの一例が、例えば米国特許第 6 4 5 2 2 9 2 号明細書に開示されている。

[0041] マスクステージ 1、基板ステージ 2、及び計測ステージ 3 の位置は、干渉計システム 6 によって計測される。基板 P の露光処理を実行するとき、あるいは所定の計測処理を実行するとき、制御装置 8 は、干渉計システム 6 の計測結果に基づいて駆動システム 4、5 を作動し、マスクステージ 1（マスク M）、基板ステージ 2（基板 P）、及び計測ステージ 3（計測部材 C）の位置制御を実行する。

[0042] 本実施形態において、基板ステージ 2 の上面 2 F、及び計測ステージ 3 の上面 3 F のそれぞれは、露光液体 L Q に対して撥液性である。本実施形態において、上面 2 F は、プレート部材 T の上面を含む。上面 2 F、3 F は、+Z 方向を向く面であり、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と対向可能である。本実施形態において、上面 2 F、3 F は、フッ素を含む材料の膜で形成されている。

- [0043] 液浸部材 7 は、射出面 1 3 から射出される露光光 E L の光路 K が露光液体 L Q で満たされるように液浸空間 L S を形成可能である。液浸部材 7 は、終端光学素子 1 2 の近傍に配置される。本実施形態において、液浸部材 7 は、環状の部材であり、終端光学素子 1 2 を囲んで設けられる。
- [0044] 液浸部材 7 は、終端光学素子 1 2 から射出される露光光 E L が照射可能な位置（投影領域 P R）に配置される物体が対向可能な下面 1 4 を有する。本実施形態において、投影領域 P R に配置可能な物体は、投影光学系 P L の像面側（終端光学素子 1 2 の射出面 1 3 側）において移動可能な物体を含む。本実施形態において、その物体は、基板ステージ 2、基板ステージ 2 に保持された基板 P、後述のダミー基板 D P、計測ステージ 3、及び計測ステージ 3 に搭載された計測部材 C の少なくとも一つを含む。例えば基板 P の露光時においては、基板 P の表面の少なくとも一部が、射出面 1 3 及び下面 1 4 と対向する。終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 は、投影領域 P R に配置される物体との間で露光液体 L Q を保持することができる。射出面 1 3 及び下面 1 4 の少なくとも一部は、露光液体 L Q と接する。一方側の射出面 1 3 及び下面 1 4 と、他方側の物体の表面（上面）との間に露光液体 L Q が保持されることによって、終端光学素子 1 2 と物体との間の露光光 E L の光路 K が露光液体 L Q で満たされるように液浸空間 L S が形成される。
- [0045] 本実施形態においては、基板 P に露光光 E L が照射されているとき、投影領域 P R を含む基板 P の表面の一部の領域が露光液体 L Q で覆われるように液浸空間 L S が形成される。液浸部材 7 は、基板 P より小さい局所領域内に露光液体 L Q を保持する。露光液体 L Q の界面（メニスカス、エッジ）L G q の少なくとも一部は、液浸部材 7 の下面 1 4 と基板 P の表面との間に形成される。すなわち、本実施形態の露光装置 E X は、局所液浸方式を採用する。
- [0046] 図 3 は、本実施形態に係る液浸部材 7 の一例を示す Y Z 平面と平行な断面図であり、図 4 は、X Z 平面と平行な断面図である。図 5 は、本実施形態に係る液浸部材 7 を上側（+ Z 側）から見た図であり、図 6 は、下側（- Z 側

）から見た図である。

[0047] なお、図 3 及び図 4 には、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と対向する位置に基板 P が配置される場合が示されているが、上述のように、例えば基板ステージ 2 及び計測ステージ 3 等、他の物体が配置されてもよい。

[0048] 液浸部材 7 は、射出面 1 3 から射出される露光光 E L の光路 K の周囲に配置されるプレート部 1 5 と、少なくとも一部が終端光学素子 1 2 の周囲に配置される本体部 1 6 とを有する。プレート部 1 5 は、基板 P の表面が対向可能な下面 1 5 B と、下面 1 5 B の反対方向を向く上面 1 5 A とを有する。上面 1 5 A の少なくとも一部は、射出面 1 3 と対向する。

[0049] 液浸部材 7 は、射出面 1 3 から射出される露光光 E L が通過可能な開口（通路） 7 K を有する。開口 7 K は、プレート部 1 5 に形成されている。開口 7 K は、上面 1 5 A と下面 1 5 B とを結ぶように形成される。下面 1 5 B は、開口 7 K の下端の周囲に配置される。上面 1 5 A は、開口 7 K の上端の周囲に配置される。射出面 1 3 から射出された露光光 E L は、開口 7 K を通過して、基板 P に照射可能である。

[0050] また、液浸部材 7 は、露光液体 L Q を供給可能な第 1 供給口 2 1 と、露光液体 L Q を回収可能な回収口 2 0 とを備えている。少なくとも基板 P の露光時において、第 1 供給口 2 1 は、露光液体 L Q を供給し、回収口 2 0 は、第 1 供給口 2 1 から供給された露光液体 L Q の少なくとも一部を回収する。基板 P の露光において、露光液体 L Q は、液浸部材 7 に対向して基板 P が配置された状態で第 1 供給口 2 1 から供給される。

[0051] また、液浸部材 7 は、第 1 供給口 2 1 と異なる第 2 供給口 2 2 を有する。第 2 供給口 2 2 は、露光液体 L Q と異なる液体を供給可能である。後述するように、本実施形態において、第 2 供給口 2 2 は、露光装置 E X 内の部材の少なくとも一部をクリーニングするためのクリーニング液体 L C を供給可能である。

[0052] また、液浸部材 7 は、第 1 供給口 2 1 に結ばれる第 1 内部流路 2 1 R と、第 2 供給口 2 2 に結ばれる第 2 内部流路 2 2 R と、回収口 2 0 に結ばれる第

3内部流路20Rとを有する。第1内部流路21R、第2内部流路22R、及び第3内部流路20Rのそれぞれは、液浸部材7の内部に形成されている。第1供給口21は、第1内部流路21Rの一端に形成されている。第2供給口22は、第2内部流路22Rの一端に形成されている。回収口20は、第3内部流路20Rの一端に形成されている。

[0053] 本実施形態において、第1供給口21は、露光光ELの光路Kの近傍において、その光路Kに面するように配置されている。本実施形態において、第1供給口21は、複数配置されている。本実施形態において、第1供給口21は、2つ配置されている。本実施形態において、第1供給口21は、光路Kに対して+Y側及び-Y側のそれぞれに配置されている。本実施形態において、第1供給口21は、射出面13と上面15Aとの間の空間SP1に露光液体LQを供給する。第1供給口21から供給された露光液体LQは、空間SP1を流れた後、開口7Kを介して、下面15B（下面14）と基板Pの表面（物体の上面）との間の空間SP2へ流れる。

[0054] 第2供給口22は、露光光ELの光路Kの近傍において、その光路Kに面するように配置されている。本実施形態において、第2供給口22は、複数配置されている。本実施形態において、第2供給口22は、2つ配置されている。本実施形態において、第2供給口22は、光路Kに対して+X側及び-X側のそれぞれに配置されている。本実施形態において、第2供給口22は、空間SP1にクリーニング液体LCを供給可能である。空間SP1に供給されたクリーニング液体LCは、開口7Kを介して、空間SP2へ流れる。

[0055] なお、第1供給口21の数は、任意に定めることができる。また、光路Kに対する第1供給口21の位置は、任意に定めることができる。同様に、第2供給口22の数、及び光路Kに対する第2供給口22の位置は、任意に定めることができる。例えば、第1供給口21及び第2供給口22の少なくとも一方が、1つ、あるいは3つ以上配置されてもよい。また、第1供給口21が、光路Kに対して+X側及び-X側の少なくとも一方に配置されていて

もよいし、第2供給口22が、光路Kに対して+Y側及び-Y側の少なくとも一方に配置されていてもよい。また、第1供給口21のZ方向の位置と、第2供給口22のZ方向の位置とが異なってもよい。

[0056] 回収口20は、基板P（物体）上の露光液体LQの少なくとも一部を回収可能である。回収口20は、基板Pの表面が対向可能な液浸部材7の所定位置に配置されている。本実施形態において、回収口20は、下面15B（開口7K）の周囲の少なくとも一部に配置される。本実施形態において、回収口20は、XY平面内において環状であり、下面15Bの周囲に配置されている。なお、回収口20が、下面15Bを囲むように所定間隔で複数配置されてもよい。

[0057] 本実施形態において、回収口20に多孔部材19が配置される。多孔部材19は、複数の孔（openingsあるいはpores）を有する。本実施形態において、多孔部材19は、プレート状の部材である。本実施形態において、多孔部材19は、基板Pの表面が対向可能な下面19Bと、下面19Bの反対方向を向く上面19Aとを有する。多孔部材19の孔19Hは、上面19Aと下面19Bとを結ぶように形成される。本実施形態において、プレート部15の下面15Bの周囲に、多孔部材19の下面19Bが配置される。

[0058] 本実施形態において、基板Pの表面（物体の上面）が対向可能な液浸部材7の下面14は、プレート部15の下面15B、及び多孔部材19の下面19Bを含む。

[0059] なお、回収口20に、網目状に多数の小さい孔が形成された多孔部材であるメッシュフィルタが配置されてもよい。また、回収口20に多孔部材19が配置されていなくてもよい。

[0060] 本実施形態において、空間SP2の露光液体LQ（物体上の露光液体LQ）は、多孔部材19の孔19Hを介して回収される。基板Pの露光において基板P上の露光液体LQを回収する際、制御装置8は、下面19Bが面する空間SP2の圧力と上面19Aが面する空間（第3内部流路20R）の圧力とが異なるように調整する（差圧を発生させる）。これにより、基板P上の

露光液体 L Q は、多孔部材 19 の孔 19 H を介して回収される。

[0061] 本実施形態においては、制御装置 8 は、基板 P の露光において、第 1 供給口 21 からの露光液体 L Q の供給動作と並行して、回収口 20 からの露光液体 L Q の回収動作を実行することによって、一方側の終端光学素子 12 及び液浸部材 7 と、他方側の基板 P（物体）との間に露光液体 L Q で液浸空間 L S を形成する。

[0062] 液浸部材 7 の少なくとも一部は、金属を含む材料で形成される。本実施形態において、液浸部材 7 の少なくとも一部は、チタンを含む材料で形成される。チタンを含む材料は、チタン、及びチタン合金の少なくとも一方を含む。本実施形態において、プレート部 15 及び本体部 16 は、チタンを含む材料で形成される。また、本実施形態においては、多孔部材 19 もチタンを含む材料で形成される。なお、液浸部材 7 の少なくとも一部が、例えばステンレス、マグネシウム等、チタンと異なる材料を含んでもよい。また、液浸部材 7 の少なくとも一部が、セラミックスを含む材料で形成されても構わない。

[0063] なお、液浸部材 7 の表面の少なくとも一部が、アモルファスカーボンで形成されてもよい。アモルファスカーボンは、テトラヘドラルアモルファスカーボンを含む。例えば、プレート部 15 の上面 15 A 及び下面 15 B の少なくとも一部をアモルファスカーボンで形成する場合、チタンを含む材料で形成されたプレート部 15（基材）を形成し、その基材の表面の少なくとも一部がアモルファスカーボンの膜で覆われるようにアモルファスカーボンの膜を形成する。これにより、上面 15 A 及び下面 15 B の少なくとも一部がアモルファスカーボンで形成される。また、多孔部材 19 の上面 19 A、下面 19 B、及び孔 19 H の内面の少なくとも一部がアモルファスカーボンで形成されてもよい。CVD 法又は PVD 法を用いて、基材上にアモルファスカーボンの膜を形成（成膜）することができる。

[0064] また、液浸部材 7 の表面の少なくとも一部が、酸化膜で形成されてもよい。酸化膜としては、酸化チタンでも構わない。多孔部材 19 の上面 19 A、

下面 19B、及び孔 19H の内面の少なくとも一部が酸化膜で形成されてもよい。

[0065] なお、液浸部材 7 として、例えば米国特許出願公開第 2007/0132976 号明細書、欧州特許出願公開第 1768170 号明細書に開示されているような液浸部材（ノズル部材）を用いることができる。

[0066] 図 7 は、本実施形態に係る液体システム 100 の一例を示す図である。なお、以下の説明で参照する図 7～図 13 においては、説明の簡単のため、液浸部材 7 の一部を YZ 平面と平行な断面図で示し、一部を XZ 平面と平行な断面図で示す。具体的には、図 7～図 13 中、破線に対する左側が YZ 平面と平行な断面図であり、破線に対する右側が XZ 平面と平行な断面図である。すなわち、図 7～図 13 に示す液浸部材 7 は、図 5 の A-A 線断面図に相当する。図 7～図 13 中、破線に対する左側に第 1 供給口 21 が示され、破線に対する右側に第 2 供給口 22 が示されている。

[0067] 本実施形態において、第 1 供給口 21、第 2 供給口 22、及び回収口 20 の少なくとも一つは、液体システム 100 に接続される。本実施形態において、液体システム 100 は、露光液体 LQ を供給可能である。第 1 供給口 21 は、液体システム 100 からの露光液体 LQ を空間 SP1 に供給可能である。また、液体システム 100 は、クリーニング液体 LC を供給可能である。第 2 供給口 22 は、液体システム 100 からのクリーニング液体 LC を空間 SP1 に供給可能である。

[0068] また、液体システム 100 は、回収口 20 から回収された露光液体 LQ を回収可能である。例えば、基板 P の露光において回収口 20 から回収された露光液体 LQ は、液体システム 100 に送られる。また、本実施形態において、回収口 20 は、クリーニング液体 LC を回収可能である。回収口 20 から回収されたクリーニング液体 LC は、液体システム 100 に送られる。

[0069] 本実施形態において、液体システム 100 は、液浸部材 7 の第 1 内部流路 21R に露光液体 LQ を供給可能である。第 1 内部流路 21R に供給された露光液体 LQ は、その第 1 内部流路 21R を介して第 1 供給口 21 に送られる。

。第1供給口21は、第1内部流路21Rからの露光液体LQを空間SP1に供給する。

[0070] また、液体システム100は、液浸部材7の第2内部流路22Rにクリーニング液体LCを供給可能である。第2内部流路22Rに供給されたクリーニング液体LCは、その第2内部流路22Rを介して第2供給口22に送られる。第2供給口22は、第2内部流路22Rからのクリーニング液体LCを空間SP1に供給する。また、回収口20から回収された液体（露光液体LQ及びクリーニング液体LCの少なくとも一方）は、液浸部材7の第3内部流路20Rに流入する。液体システム100は、回収口20から回収された液体を、第3内部流路20Rを介して回収する。

[0071] なお、図1を参照して説明したように、本実施形態においては、デバイス製造システムSYSが液体システム100を備えている。また、本実施形態において、液体システム100は、露光装置EXに対する外部装置（露光装置EXと異なる装置）である。なお、液体システム100の少なくとも一部が、デバイス製造システムSYSに対する外部装置でもよい。また、液体システム100の少なくとも一部が、工場FAの設備でもよいし、液体システム100の全部が、工場FAの設備でもよい。また、露光装置EXが、液体システム100の一部を有してもよいし、液体システム100の全部を有してもよい。なお、上述した通り、デバイス製造システムSYSが複数の露光装置EXを備える場合、液体システム100は複数の露光装置EXに液体を供給可能としても構わないし、複数の露光装置EXから液体を回収可能としても構わない。

[0072] 本実施形態において、液体システム100は、第1供給口21に供給される露光液体LQが流れる第1流路23Rを有する第1流路形成部材23Tと、第2供給口22に供給されるクリーニング液体LCが流れる第2流路24Rを有する第2流路形成部材24Tと、回収口20から回収される液体（露光液体LQ及びクリーニング液体LCの少なくとも一方）が流れる第3流路25Rを有する第3流路形成部材25Tとを備えている。本実施形態におい

て、第１、第２、第３流路形成部材２３Ｔ、２４Ｔ、２５Ｔのそれぞれは、管部材である。

[0073] 本実施形態において、第１流路２３Ｒの一端は、第１内部流路２１Ｒに接続される。第２流路２４Ｒの一端は、第２内部流路２２Ｒに接続される。第３流路２５Ｒの一端は、第３内部流路２０Ｒに接続される。第１流路２３Ｒを流れる露光液体ＬＱは、第１内部流路２１Ｒを介して、第１供給口２１に送られる。第２流路２４Ｒを流れるクリーニング液体ＬＣは、第２内部流路２２Ｒを介して、第２供給口２２に送られる。回収口２０から回収され、第３内部流路２０Ｒを流れる液体は、第３流路２５Ｒに送られる。

[0074] 本実施形態において、液体システム１００は、回収口２０から回収された液体を排出する第１排出口３１と、第１排出口３１と異なる第２排出口３２と、第１、第２排出口３１、３２と異なる第３排出口３３とを備えている。本実施形態において、回収口２０から回収され、第３内部流路２０Ｒを介して第３流路２５Ｒに送られた液体は、その第３流路２５Ｒを流れた後、第１排出口３１、第２排出口３２、及び第３排出口３３の少なくとも一つに送られる。

[0075] なお、本実施形態においては、液体システム１００が、第１排出口３１、第２排出口３２、及び第３排出口３３を有することとするが、露光装置ＥＸが、第１排出口３１、第２排出口３２、及び第３排出口３３の少なくとも一つを有してもよい。換言すれば、第１排出口３１、第２排出口３２、及び第３排出口３３の少なくとも一つが、露光装置ＥＸの構成要素でもよいし、露光装置ＥＸに対する外部装置の構成要素でもよい。

[0076] 本実施形態において、第３流路２５Ｒの一端は、第３内部流路２０Ｒに接続され、他端は、バルブ機構を含む流路切替機構３０に接続されている。また、液体システム１００は、流路切替機構３０に接続される流路形成部材３１Ｔ、３２Ｔ、３３Ｔを備えている。流路形成部材３１Ｔは、第１排出流路３１Ｒを有する。流路形成部材３２Ｔは、第２排出流路３２Ｒを有する。流路形成部材３３Ｔは、第３排出流路３３Ｒを有する。第１、第２、第３排出

流路 3 1 R、3 2 R、3 3 R のそれぞれの一端は、流路切替機構 3 0 に接続される。第 1 排出口 3 1 は、第 1 排出流路 3 1 R の他端に配置される。第 2 排出口 3 2 は、第 2 排出流路 3 2 R の他端に配置される。第 3 排出口 3 3 は、第 3 排出流路 3 3 R の他端に配置される。

[0077] 流路切替機構 3 0 は、回収口 2 0 から回収され、第 3 流路 2 5 R を流れる液体が、第 1 排出流路 3 1 R（第 1 排出口 3 1）、第 2 排出流路 3 2 R（第 2 排出口 3 2）、及び第 3 排出流路 3 3 R（第 3 排出口 3 3）の少なくとも一つに送られるように、流路を切り替える。本実施形態において、流路切替機構 3 0 は、第 3 流路 2 5 R からの液体を第 1 排出口 3 1 に供給するとき、第 2、第 3 排出口 3 2、3 3 に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 3 0 は、第 3 流路 2 5 R からの液体を第 2 排出口 3 2 に供給するとき、第 1、第 3 排出口 3 1、3 3 に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 3 0 は、第 3 流路 2 5 R からの液体を第 3 排出口 3 3 に供給するとき、第 1、第 2 排出口 3 1、3 2 に供給されないように、流路を調整可能である。

[0078] 本実施形態において、液体システム 1 0 0 は、第 1 排出口 3 1 から排出される液体を収容可能な第 1 収容部材 4 1 と、第 2 排出口 3 2 から排出される液体を収容可能な第 2 収容部材 4 2 と、第 3 排出口 3 3 から排出される液体を収容可能な第 3 収容部材 4 3 とを備えている。本実施形態において、第 1、第 2、第 3 収容部材 4 1、4 2、4 3 のそれぞれは、タンクである。

[0079] 本実施形態において、第 1 流路 2 3 の他端は、露光液体 L Q を供給可能な供給源 L Q S に接続される。供給源 L Q S は、液体システム 1 0 0 が備えていてもよいし、露光装置 E X（デバイス製造システム S Y S）が設置される工場 F A の設備でもよい。また、露光装置 E X が供給源 L Q S を備えていてもよい。

[0080] 本実施形態において、第 1 流路 2 3 R の一部に、バルブ機構を含む流路切替機構 3 4 が配置されている。また、本実施形態において、流路切替機構 3 4 には、第 4 流路形成部材 2 6 T によって形成される第 4 流路 2 6 R の一端

が接続される。

[0081] 供給源 L Q S から供給された露光液体 L Q は、第 1 流路 2 3 R と第 4 流路 2 6 R の少なくとも一方を流れる。流路切替機構 3 4 は、第 1 流路 2 3 R を流れる露光液体 L Q が、第 1 供給口 2 1（第 1 流路 2 3 R）及び第 4 流路 2 6 R の少なくとも一方に送られるように、流路を切り替える。本実施形態において、流路切替機構 3 4 は、供給源 L Q S からの露光液体 L Q を第 1 供給口 2 1（第 1 流路 2 3 R）に供給するとき、露光液体 L Q が第 4 流路 2 6 R に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 3 4 は、供給源 L Q S からの露光液体 L Q を第 4 流路 2 6 R に供給するとき、露光液体 L Q が第 1 供給口 2 1（第 1 流路 2 3 R）に供給されないように、流路を調整可能である。

[0082] また、本実施形態において、液体システム 1 0 0 は、希釈装置 3 5 を備えている。第 4 流路 2 6 R の他端は、希釈装置 3 5 に接続される。

[0083] また、本実施形態において、液体システム 1 0 0 は、クリーニング液体 L C を供給可能なクリーニング液体供給装置 3 6 を備えている。本実施形態においては、クリーニング液体 L C として、第 1 クリーニング液体 L C 1 及び第 2 クリーニング液体 L C 2 が使用される。本実施形態において、液体システム 1 0 0 は、第 1 クリーニング液体 L C 1 を供給可能な第 1 クリーニング液体供給装置 3 6 A と、第 2 クリーニング液体 L C 2 を供給可能な第 2 クリーニング液体供給装置 3 6 B とを備えている。

[0084] 本実施形態において、第 2 流路 2 4 R の他端は、第 1 クリーニング液体供給装置 3 6 A に接続されている。本実施形態において、第 2 流路 2 4 R の一部に、バルブ機構を含む流路切替機構 3 8 が配置されている。また、本実施形態において、流路切替機構 3 8 には、第 5 流路形成部材 2 7 T によって形成される第 5 流路 2 7 R の一端が接続される。

[0085] 本実施形態において、第 5 流路 2 7 R の他端は、希釈装置 3 5 に接続される。また、本実施形態において、希釈装置 3 5 と第 2 クリーニング液体供給装置 3 6 B とが、第 6 流路形成部材 2 8 T によって形成される第 6 流路 2 8

Rを介して接続される。

- [0086] 第2クリーニング液体供給装置36Bは、第6流路28Rを介して、第2クリーニング液体LC2を希釈装置35に供給可能である。また、第4流路26Rを流れる露光液体LQは、希釈装置35に送られる。
- [0087] 本実施形態において、希釈装置35は、第2クリーニング液体LC2を露光液体LQで希釈する。希釈装置35で希釈され、その希釈装置35から供給された第2クリーニング液体LC2は、第5流路27Rを流れる。第5流路27Rを流れる第2クリーニング液体LQ2は、流路切替機構38に送られる。
- [0088] 流路切替機構38は、第1クリーニング液体供給装置36Aからの第1クリーニング液体LC1、及び第2クリーニング液体供給装置36B（希釈装置35）からの第2クリーニング液体LC2の少なくとも一方が、第2流路24Rを介して第2供給口22に送られるように、流路を切り替える。
- [0089] 本実施形態において、流路切替機構38は、第1クリーニング液体供給装置36Aからの第1クリーニング液体LC1を第2供給口22に供給するとき、第2クリーニング液体LC2が第2供給口22に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構38は、第2クリーニング液体供給装置36B（希釈装置35）からの第2クリーニング液体LC2を第2供給口22に供給するとき、第1クリーニング液体LC1が第2供給口22に供給されないように、流路を調整可能である。
- [0090] 本実施形態において、第5流路27Rは、第1収容部材41、第2収容部材42、及び第3収容部材43の少なくとも一つに接続可能である。本実施形態において、第5流路27Rの一部に、バルブ機構を含む流路切替機構39が配置される。
- [0091] また、本実施形態において、液体システム100は、回収口20から回収された液体の特性（例えば、性質及び成分の少なくとも一方）を検出する検出装置40を備えている。本実施形態において、検出装置40は、回収口20から回収され、第3流路25Rを流れる液体を計測する。

[0092] 本実施形態において、液体の特性は、液体の導電率を含む。本実施形態において、検出装置 40 は、導電率計を含む。検出装置 40 は、液体の導電率を検出する。検出装置 40 の検出結果は、例えば制御装置 8 に出力されてもよい。制御装置 8 は、その検出装置 40 の検出結果に基づいて、液体の特性を求めることができる。なお、検出装置 40 の検出結果がメインコントローラ MC に出力され、そのメインコントローラ MC が、液体の特性を求めてもよい。

なお、流路切替機構 38 を通過した液体の特性を検出するようにしてもよい。この場合、第 1、第 2、第 3 排出流路 31R、32R、33R のそれぞれに検出装置を設けてもよいし、第 1、第 2、第 3 排出流路 31R、32R、33R の一部に検出装置を設けてもよい。この場合、検出装置 40 と併用してもよいし、検出装置 40 を省略してもよい。

[0093] また、本実施形態において、液体システム 100 は、第 3 内部流路 20R の圧力を低減する真空システム等を含む吸引装置 45 を備えている。吸引装置 45 は、例えば第 3 流路 25R に接続される。吸引装置 45 は、第 3 流路 25R 及びその第 3 流路 35R に接続される第 3 内部流路 20R の圧力を低減して、下面 19B が面する空間 SP2 の圧力と上面 19A が面する空間（第 3 内部流路 20R）の圧力とが異なるように調整する（差圧を発生させる）ことによって、空間 SP2 に存在する液体を回収口 20（多孔部材 19 の孔 19H）から回収することができる。上述のように、回収口 20 から回収された液体は、第 1 排出口 31、第 2 排出口 32、及び第 3 排出口 33 の少なくとも一つから排出される。例えば、回収口 20 から第 3 流路 25R に流入した液体は、重力を利用して、第 1 排出口 31、第 2 排出口 32、及び第 3 排出口 33 の少なくとも一つから排出される。なお、第 1 収容部材 41、第 2 収容部材 42、第 3 収容部材 43 の少なくとも一つを真空システムに接続して、回収口 20 から第 3 流路 25R に流入した液体を収容（吸引）してもよい。

[0094] 次に、本実施形態に係る露光装置 EX を用いて基板 P を露光する方法の一

例について説明する。

- [0095] 制御装置 8 は、露光前の基板 P を基板ステージ 2 に搬入（ロード）するために、基板ステージ 2 を基板交換位置に移動する。基板交換位置は、液浸部材 7（投影領域 P R）から離れた位置であり、基板 P の交換処理が実行可能な位置である。基板 P の交換処理は、所定の搬送装置（不図示）を用いて、基板ステージ 2（基板保持部 1 1）に保持された露光後の基板 P を基板ステージ 2 から搬出（アンロード）する処理、及び露光前の基板 P を基板ステージ 2（基板保持部 1 1）に搬入（ロード）する処理の少なくとも一方を含む。制御装置 8 は、基板交換位置に基板ステージ 2 を移動して、基板 P の交換処理を実行する。
- [0096] 基板ステージ 2 が液浸部材 7 から離れている期間の少なくとも一部において、制御装置 8 は、計測ステージ 3 を終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と対向する位置に配置して、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と計測ステージ 3 との間で露光液体 L Q を保持して液浸空間 L S を形成する。
- [0097] また、基板ステージ 2 が液浸部材 7 から離れている期間の少なくとも一部において、必要に応じて、計測ステージ 3 を用いる計測処理が実行されてもよい。計測ステージ 3 を用いる計測処理を実行するとき、制御装置 8 は、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と計測ステージ 3 とを対向させ、終端光学素子 1 2 と計測部材 C との間の露光光 E L の光路 K が露光液体 L Q で満たされるように液浸空間 L S を形成する。制御装置 8 は、投影光学系 P L 及び露光液体 L Q を介して、計測ステージ 3 に保持されている計測部材 C（計測器）に露光光 E L を照射して、露光光 E L の計測処理を実行する。その計測処理の結果は、その後に実行される基板 P の露光処理に反映されてもよい。なお、計測処理を実行しなくてもよい。
- [0098] 露光前の基板 P が基板ステージ 2 にロードされ、計測ステージ 3 を用いる計測処理が終了した後、制御装置 8 は、基板ステージ 2 を投影領域 P R に移動して、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と基板ステージ 2（基板 P）との間に液浸空間 L S を形成する。

- [0099] 図8は、終端光学素子12及び液浸部材7と基板Pとの間に露光液体LQで液浸空間LSが形成されている状態を示す図である。供給源LQSから供給された露光液体LQは、第1流路23R、及び第1内部流路21Rを介して、第1供給口21に供給される。第1供給口21は、露光液体LQを空間SP1（光路K）に供給する。空間SP1に供給された露光液体LQは、開口7Kを介して、空間SP2に流入する。また、第1供給口21からの露光液体LQの供給動作と並行して、回収口20からの露光液体LQの回収動作が実行される。これにより、終端光学素子12及び液浸部材7と基板P（基板ステージ2）との間に露光液体LQで液浸空間LSが形成される。
- [0100] 回収口20は、空間SP2の露光液体LQを回収する。回収口20から回収された露光液体LQは、第3内部流路20R、及び第3流路25Rを流れる。
- [0101] 本実施形態においては、回収口20から回収された露光液体LQが第1排出口31から排出されるように、流路切替機構30によって流路が調整される。第1排出口31から排出された露光液体LQは、第1収容部材41に供給される。
- [0102] 終端光学素子12及び液浸部材7と基板ステージ2（基板P）との間に液浸空間LSが形成された後、制御装置8は、基板Pの露光処理を開始する。基板Pの露光処理を実行するとき、終端光学素子12及び液浸部材7と基板Pとが対向され、終端光学素子12と基板Pとの間の露光光ELの光路Kが露光液体LQで満たされるように液浸空間LSが形成される。
- [0103] 照明系ILは、露光光ELでマスクMを照明する。そのマスクMからの露光光ELは、投影光学系PL及び第1供給口21から供給された露光液体LQを介して基板Pに照射される。これにより、基板Pは、終端光学素子12から射出される露光光ELで露光される。マスクMのパターンの像は、基板Pに投影される。
- [0104] 本実施形態の露光装置EXは、マスクMと基板Pとを所定の走査方向に同期移動しつつ、マスクMのパターンの像を基板Pに投影する走査型露光装置

（所謂スキニングステップ）である。本実施形態においては、基板Pの走査方向（同期移動方向）をY軸方向とし、マスクMの走査方向（同期移動方向）もY軸方向とする。制御装置8は、基板Pを投影光学系PLの投影領域PRに対してY軸方向に移動するとともに、その基板PのY軸方向への移動と同期して、照明系ILの照明領域IRに対してマスクMをY軸方向に移動しつつ、投影光学系PLと基板P上の液浸空間LSの露光液体LQとを介して基板Pに露光光ELを照射する。

[0105] 基板Pの露光処理が終了した後、制御装置8は、基板ステージ2を基板交換位置に移動する。計測ステージ3は、例えば終端光学素子12及び液浸部材7に対向するように配置される。基板交換位置に移動した基板ステージ2から露光後の基板Pが搬出され、露光前の基板Pが基板ステージ2に搬入される。

[0106] 以下、制御装置8は、上述の処理を繰り返して、複数の基板Pを順次露光する。

[0107] なお、本実施形態においては、基板Pの交換処理、計測ステージ3を用いる計測処理、及び基板Pの露光処理を含む露光シーケンスの少なくとも一部の期間において、終端光学素子12及び液浸部材7とその終端光学素子12及び液浸部材7に対向して配置される物体（基板P、基板ステージ2、及び計測ステージ3の少なくとも一つ）との間に第1供給口21から露光液体LQが供給されるとともに、第1供給口21から供給された露光液体LQの少なくとも一部が回収口20から回収される。露光シーケンスにおいて回収口20から回収された露光液体LQは、第1排出口31から排出される。

[0108] 本実施形態においては、露光シーケンスの期間において、クリーニング液体供給装置36からクリーニング液体LCは供給されない。すなわち、露光シーケンスの期間において、第2供給口22からの液体供給は停止される。露光シーケンスにおいては、第1供給口21からの露光液体LQの供給が実行され、第2供給口22からの液体供給は停止される。

[0109] ところで、基板Pの露光中、基板Pから発生（溶出）した物質（例えば感

光材等の有機物)が、異物(汚染物、パーティクル)として液浸空間LSの露光液体LQ中に混入する可能性がある。また、基板Pから発生する物質のみならず、例えば空中を浮遊する異物が、液浸空間LSの露光液体LQに混入する可能性もある。上述したように、基板Pの交換処理、計測ステージ3を用いる計測処理、及び基板Pの露光処理を含む露光シーケンスの少なくとも一部の期間において、液浸空間LSの露光液体LQは、終端光学素子12、液浸部材7、基板ステージ2、及び計測ステージ3の少なくとも一部と接触する。

[0110] したがって、液浸空間LSの露光液体LQ中に異物が混入すると、終端光学素子12の射出面13、液浸部材7の下面14、回収口20に配置されている多孔部材19、基板ステージ2の上面2F、及び計測ステージ3の上面3Fの少なくとも一部に異物が付着する可能性がある。それらに限られないが、露光液体LQと接触する露光装置EX内の接液部材の表面(液体接触面)に異物が付着している状態を放置しておく、その異物が露光中に基板Pに付着したり、第1供給口21から供給された露光液体LQが汚染されたりする可能性がある。また、終端光学素子12の射出面13、液浸部材7の下面14、基板ステージ2の上面2F、及び計測ステージ3の上面3Fの少なくとも一つが汚染されると、例えば液浸空間LSを良好に形成できなくなる可能性もある。その結果、露光不良が発生する可能性がある。

[0111] そこで、本実施形態においては、制御装置8は、所定のタイミングで、露光シーケンスの期間、及び/または露光シーケンス以外の期間において、液浸空間LSの露光液体LQと接触する露光装置EX内の接液部材のクリーニング処理を実行する。なお、露光液体LQと接触しない部材、及び/又は露光液体LQと接触する部材の、露光液体LQと接触しない部分のクリーニング処理を実行してもよい。

[0112] 以下、露光液体LQと接触する露光装置EX内の接液部材のうち、主に液浸部材7をクリーニングする場合を例にして説明する。

[0113] 図9～図13は、本実施形態に係るクリーニングシーケンスの一例を示す

模式図である。図 1 4 は、本実施形態に係るクリーニングシーケンスの一例を示すフローチャートである。本実施形態に係るクリーニングシーケンスは、基板ステージ 2 にダミー基板 D P を搬入する処理（ステップ S A 1）と、第 1 クリーニング液体 L C 1 を液浸部材 7 に供給してその液浸部材 7 をクリーニングする処理（ステップ S A 2）と、リンス液体 L H を液浸部材 7 に供給する処理（ステップ S A 3）と、第 2 クリーニング液体 L C 2 を液浸部材 7 に供給してその液浸部材 7 をクリーニングする処理（ステップ S A 4）と、リンス液体 L H を液浸部材 7 に供給する処理（ステップ S A 5）と、さらに、リンス液体 L H を液浸部材 7 に供給する処理（ステップ S A 6）と、ダミー基板 D P を基板ステージ 2 から搬出する処理（ステップ S A 7）と、を含む。

[0114] 以下の説明において、第 1 クリーニング液体 L C 1 を用いるクリーニング処理（S A 2）を適宜、第 1 クリーニング処理、と称し、第 2 クリーニング液体 L C 2 を用いるクリーニング処理（S A 4）を適宜、第 2 クリーニング処理、と称する。

[0115] また、以下の説明において、クリーニング液体 L C（L C 1、L C 2）を用いてクリーニングされた液浸部材 7 等の部材にリンス液体 L H を供給する処理を適宜、リンス処理、と称する。リンス処理は、リンス液体 L H を部材に供給してその部材を濯いで、その部材に残留するクリーニング液体 L C（L C 1、L C 2）を除去する処理を含む。また、以下の説明において、第 1 クリーニング処理後に実行されるリンス処理（S A 3）を適宜、第 1 リンス処理、と称し、第 2 クリーニング処理後に実行されるリンス処理（S A 5）を適宜、第 2 リンス処理、と称し、第 2 リンス処理後に実行されるリンス処理（S A 6）を適宜、第 3 リンス処理、と称する。

[0116] 第 1 クリーニング液体 L C 1 として、アルカリ性液体を用いてもよい。すなわち、第 1 クリーニング液体 L C 1 として、所定物質を含むアルカリ性溶液を用いてもよい。例えば、第 1 クリーニング液体 L C 1 が、所定物質として水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH：tetramethyl ammonium hydroxid

e) を含んでもよい。また、第 1 クリーニング液体 L C 1 として、アルカリ性水溶液を用いてもよい。

[0117] 第 2 クリーニング液体 L C 2 として、酸性液体を用いてもよい。すなわち、第 2 クリーニング液体 L C 2 として、所定物質を含む酸性溶液を用いてもよい。例えば、第 2 クリーニング液体 L C 2 が、所定物質として過酸化水素を含んでもよい。また、第 2 クリーニング液体 L C 2 として、酸性水溶液を用いてもよい。

[0118] また、第 1 クリーニング液体 L C 1 とリンス液体 L H とが、同じ種類の液体を含んでもよい。また、第 2 クリーニング液体 L C 2 とリンス液体 L H とが、同じ種類の液体を含んでもよい。

[0119] 本実施形態においては、第 1 クリーニング液体 L C 1 として、アルカリ性水溶液を用いる。第 2 クリーニング液体 L C 2 として、過酸化水素水溶液を用いる。リンス液体 L H として、露光液体 L Q を用いる。すなわち、本実施形態において、リンス液体 L H は、水（純水）である。本実施形態において、第 1 クリーニング液体 L C 1、第 2 クリーニング液体 L C 2、及びリンス液体 L H のそれぞれは、同じ種類の液体として、水を含む。

[0120] 本実施形態においては、第 1 クリーニング液体 L C 1 として、水酸化テトラメチルアンモニウム（TMAH: tetramethyl ammonium hydroxide）水溶液を用いる。第 2 クリーニング液体 L C 2 として、過酸化水素水溶液（過酸化水素水）を用いる。

[0121] なお、第 1 クリーニング液体 L C 1 として用いるアルカリ性溶液として、水酸化テトラメチルアンモニウムのみならず、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の無機アルカリの溶液、水酸化トリメチル（2-ヒドロキシエチル）アンモニウム等の有機アルカリの溶液を用いてもよい。なお、第 1 クリーニング液体 L C 1 として、アンモニア水を用いてもよい。

[0122] なお、第 2 クリーニング液体 L C 2 が、バッファードフッ酸溶液を含んでもよい。また、第 2 クリーニング液体 L C 2 が、バッファードフッ酸及び過酸化水素を含む溶液でもよい。バッファードフッ酸（緩衝フッ酸）は、フッ

酸とフッ化アンモニウムとの混合物である。その混合比率は、40 wt % フッ化アンモニウム溶液／50 wt % フッ酸の体積比に換算して、5～2000でもよい。また、バッファードフッ酸と過酸化水素との混合比率は、過酸化水素／フッ酸の重量比に換算して、0.8～55でもよい。第2クリーニング液体LC2として、オゾンを含むオゾン液体を用いても構わない。もちろん、過酸化水素とオゾンを含む溶液でもよい。

[0123] なお、第1クリーニング液体LC1及び第2クリーニング液体LC2の少なくとも一方が、アルコールを含んでもよい。例えば、第1クリーニング液体LC1及び第2クリーニング液体LC2の少なくとも一方が、エタノール、イソプロピルアルコール（IPA）、及びペンタノールの少なくとも一つを含んでもよい。

[0124] また、第1クリーニング液体LC1及び第2クリーニング液体LC2のそれぞれに含まれる同じ種類の液体が、例えばアルコールでもよい。

[0125] 本実施形態においては、液浸部材7のクリーニングシーケンスの少なくとも一部において、液浸部材7と対向する位置にダミー基板DPが配置される。本実施形態において、ダミー基板DPには、デバイスパターンが形成不可能である。すなわち、ダミー基板DPには、感光膜は形成されていない。ダミー基板DPは、基板Pよりも異物を放出し難い基板である。また、ダミー基板DPは、ダミー基板DPの表面に異物を捕集する機能があってもよい。この場合、ダミー基板DPは、ダミー基板DPの表面に捕集された（付着した）異物が放出され難いことが望ましい。また、本実施形態において、ダミー基板DPの外形及び大きさは、基板Pの外形及び大きさとほぼ同じである。基板保持部11は、ダミー基板DPを保持可能である。本実施形態においては、基板ステージ2（基板保持部11）に保持されたダミー基板DPと液浸部材7とが対向された状態で、液浸部材7のクリーニングシーケンスの少なくとも一部が実行される。すなわち、第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHはそれぞれ、液浸部材7に対向してダミー基板DPが配置された状態で供給される。ダミー基板DPの外

形及び大きさの少なくとも一方は、基板Pと異なっても構わない。例えば、ダミー基板の大きさを、基板Pに対して小さくしても構わない。なお、液浸部材7のクリーニングシーケンスの少なくとも一部において、ダミー基板DPが基板保持部11に保持されていなくてもよい。例えば、ダミー基板DPを基板保持部11からリリースして、基板保持部11とは異なる支持機構でダミー基板DPを支持して、液浸部材7とダミー基板DPとが対向している状態を維持してもよい。この場合、基板保持部11からダミー基板DPがリリースされた後に、基板保持部11（基板ステージ2）が液浸部材7の下から離れてもよい。

[0126] なお、第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHの少なくとも一つが、液浸部材7に対向して基板ステージ2の上面2F及び計測ステージ3の上面3Fの少なくとも一方が配置された状態で供給されてもよいし、ダミー基板DP、基板ステージ2、及び計測ステージ3とは別の物体が配置された状態で供給されてもよい。

[0127] 液浸部材7のクリーニングにおいて、ダミー基板DPの表面の少なくとも一部は、液浸部材7の下面14と対向する。液浸部材7のクリーニングにおいて、液体（第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHの少なくとも一つ）は、ダミー基板DPの表面の少なくとも一部と接触する。

[0128] 本実施形態において、ダミー基板DPの表面は、リンス液体LHに対して撥液性である。また、本実施形態においては、ダミー基板DPの表面は、第1、第2クリーニング液体LC1、LC2に対しても撥液性である。本実施形態において、ダミー基板DPは、シリコンウエハのような半導体ウエハを含む基材と、その基材上に形成された撥液性の膜とを含む。ダミー基板DPの表面の少なくとも一部は、その撥液性の膜を含む。以下の説明において、ダミー基板DPの表面の少なくとも一部を形成する撥液性の膜を適宜、撥液膜、と称する。

[0129] 撥液膜は、フッ素を含む材料で形成されてもよい。例えば、撥液膜がフッ

素を含む樹脂で形成されてもよい。例えば、撥液膜が、ポリテトラフルオロエチレン（P F A）、及びポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、テフロン（登録商標）等で形成されてもよい。また、撥液膜が、例えばC V D法で形成されたシリコン炭窒化（S i C N）膜でもよい。

[0130] なお、撥液膜は、フッ素を含む樹脂に限られない。撥液膜は、第1、第2クリーニング液体L C 1、L C 2、及びリンス液体L Hに対して耐性を有し、且つ、それら液体の液浸空間を液浸部材7との間で良好に形成できる表面（撥液性）を有していればよい。本実施形態においては、ダミー基板D Pの表面における第1液体L C 1の接触角、及び第2液体L C 2の接触角は、80度以上、90度以上、100度以上、110以上、あるいは120度以上である。

また、基材と撥液膜との間に、他の膜（例えば、基材と撥液膜との密着性を高める膜）が形成されていてもよい。

[0131] 制御装置8は、ダミー基板D Pを基板ステージ2に搬入（ロード）する処理を実行する（ステップS A 1）。制御装置8は、ダミー基板D Pを基板ステージ2（基板保持部11）に搬入するために、その基板ステージ2を、基板交換位置に移動する。なお、基板保持部11に基板Pが保持されている場合、その基板Pを基板ステージ2から搬出する処理が実行された後、ダミー基板D Pを基板保持部11に搬入する処理が実行される。

[0132] 基板ステージ2にダミー基板D Pが搬入された後、制御装置8は、基板ステージ2に保持されたダミー基板D Pが終端光学素子12及び液浸部材7と対向する位置に配置されるように、基板ステージ2を移動する。

[0133] 制御装置8は、第1クリーニング処理を開始する（ステップS A 2）。本実施形態においては、終端光学素子12及び液浸部材7と物体（基板ステージ2、計測ステージ3、及びダミー基板D P等）との間の液浸空間L Sの露光液体L Qが全て回収された後、第1クリーニング処理が開始される。

[0134] 本実施形態においては、ダミー基板D Pの搬入のために基板交換位置に基板ステージ2が配置されている状態において、終端光学素子12及び液浸部

材 7 と対向する位置に計測ステージ 3 が配置される。制御装置 8 は、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と計測ステージ 3 との間に形成されている液浸空間 L S の露光液体 L Q を全て回収するために、第 1 供給口 2 1 からの露光液体 L Q の供給を停止した状態で、回収口 2 0 （多孔部材 1 9 の孔 1 9 H）からの露光液体 L Q の回収を所定時間実行する。これにより、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と計測ステージ 3 との間の露光液体 L Q が実質的に全て回収される。なお、液浸空間 L S の露光液体 L Q を全て回収する場合、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と対向する位置に計測ステージ 3 とは異なる物体が配置されてもよい。例えば、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と、基板ステージ 2 に搬入されたダミー基板 D P （又は基板ステージ 2）との間に露光液体 L Q が保持された状態で、第 1 供給口 2 1 からの露光液体 L Q の供給を停止するとともに、回収口 2 0 からの露光液体 L Q の回収を所定時間実行してもよい。

[0135] なお、露光液体 L Q を全て回収するために、回収口 2 0 からの回収動作のみならず、第 2 供給口 2 2 から露光液体 L Q を回収してもよい。すなわち、第 2 供給口 2 2 を、露光液体 L Q の回収口として機能させてもよい。第 2 供給口 2 2 を真空システムに接続することによって、第 2 供給口 2 2 から露光液体 L Q を回収することができる。なお、露光液体 L Q を全て回収するために、第 2 供給口 2 2 からの回収動作を実行し、回収口 2 0 からの回収動作を実行しないようにしてもよい。また、第 1 供給口 2 1 を真空システムに接続して、第 1 供給口 2 1 から露光液体 L Q を回収してもよい。

[0136] なお、第 1 供給口 2 1 からの露光液体 L Q の供給停止後、第 1 クリーニング処理を実行するに際し、第 1 内部流路 2 1 R に残留する露光液体 L Q を取り除いてもよい。例えば、露光液体 L Q の供給停止後、第 1 内部流路 2 1 R 及び第 1 流路 2 3 R の少なくとも一方を減圧して、その第 1 内部流路 2 1 R 及び第 1 流路 2 3 R の少なくとも一方に残留する露光液体 L Q を取り除いてもよい。例えば、第 1 内部流路 2 1 R を減圧するために、第 1 内部流路 2 1 R 及び第 1 流路 2 3 R の少なくとも一方に真空システム（吸引装置）を接続

し、第1内部流路21Rを吸引（減圧）してもよい。これにより、第1内部流路21Rに残留する露光液体LQは、真空システムに吸引され、第1内部流路21Rから露光液体LQが排出される。また、第1内部流路21R及び第1流路23Rの少なくとも一方を加圧して、その第1内部流路21R及び第1流路23Rの少なくとも一方に残留する露光液体LQを取り除いてもよい。例えば、第1内部流路21Rを加圧するために、第1内部流路21R及び第1流路23Rの少なくとも一方に気体供給装置を接続し、第1内部流路21Rに気体を供給してその第1内部流路21Rを加圧してもよい。これにより、第1内部流路21Rに残留する露光液体LQは、第1供給口21から排出され、第1内部流路21Rから露光液体LQが排出される。また、例えば、第1内部流路21Rと第1クリーニング液体供給装置36Aとを所定の流路で接続し、第1クリーニング液体供給装置36Aから送出された第1クリーニング液体LC1を第1内部流路21Rに供給して、その第1内部流路21Rから露光液体LQを排出してもよい。なお、第1内部流路21R及び第1流路23Rの少なくとも一方に露光液体LQが残留したまま、クリーニング処理を開始してもよい。

[0137] 露光液体LQが全て回収され、終端光学素子12及び液浸部材7とダミー基板DPとが対向した状態で、制御装置8は、第1クリーニング処理を開始する。制御装置8は、第1クリーニング液体LC1で液浸部材7をクリーニングするために、第1クリーニング液体LC1の供給を開始する。

[0138] 図9は、第1クリーニング処理が実行されている状態の一例を示す図である。制御装置8は、第2供給口22からの第1クリーニング液体LC1の供給を開始する。制御装置8は、第1供給口21からの露光液体LQの供給を停止した状態で、第2供給口22から空間SP1に対して第1クリーニング液体LC1を供給する。

[0139] 第1クリーニング処理において、第2供給口22からの第1クリーニング液体LC1の供給と並行して、回収口20からの第1クリーニング液体LC1の回収が実行される。これにより、終端光学素子12及び液浸部材7とダ

ミ基板DPとの間に第1クリーニング液体LC1で液浸空間LT1が形成される。

[0140] 第1クリーニング処理において、第1クリーニング液体供給装置36Aから第1クリーニング液体LC1が送出される。なお、第1クリーニング液体供給装置36Aが工場FAの設備でもよい。第1クリーニング液体供給装置36Aから供給された第1クリーニング液体LC1は、第2流路24R、及び第2内部流路22Rを介して、第2供給口22に供給される。第2供給口22は、第1クリーニング液体LC1を空間SP1に供給する。空間SP1に供給された第1クリーニング液体LC1は、開口7Kを介して、空間SP2に流入する。第1クリーニング液体LC1は、下面14を含む液浸部材7の表面の少なくとも一部に接触する。液浸部材7の表面は、第1クリーニング液体LC1によってクリーニングされる。

[0141] 第1クリーニング液体LC1は、アルカリを含み、液浸部材7の表面（下面14等）に存在する有機物を含む異物を除去可能である。したがって、第1クリーニング液体LC1を液浸部材7に接触するように供給することによって、液浸部材7に付着している異物が除去される。

[0142] 回収口20は、第2供給口22から液浸部材7の表面の少なくとも一部に供給された第1クリーニング液体LC1を回収する。回収口20は、空間SP2の第1クリーニング液体LC1を回収する。液浸部材7の表面から除去された異物は、第1クリーニング液体LC1とともに回収口20から回収される。

[0143] 回収口20から回収された第1クリーニング液体LC1は、第3内部流路20R、及び第3流路25Rを流れる。本実施形態においては、回収口20から回収された第1クリーニング液体LC1が第2排出口32から排出されるように、流路切替機構30によって流路が調整される。これにより、液浸部材7に供給され、回収口20から回収された第1クリーニング液体LC1は、第2排出口32から排出される。第2排出口32から排出された第1クリーニング液体LC1は、第2収容部材42に供給される。

- [0144] 上述のように、本実施形態においては、露光液体 L Q が全て回収された後、第 1 クリーニング液体 L C 1 で液浸空間 L T 1 が形成される。これにより、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 とダミー基板 D P との間において第 1 クリーニング液体 L C 1 が露光液体 L Q で希釈されることが抑制される。第 1 クリーニング液体供給装置 3 6 A から送出され、第 2 供給口 2 2 から液浸部材（接液部材）7 の表面に供給される第 1 クリーニング液体 L C 1 に含まれるアルカリの濃度は、クリーニングに適した濃度に調整されている。終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 とダミー基板 D P との間において第 1 クリーニング液体 L C 1 が露光液体 L Q で希釈されることを抑制することによって、クリーニングに適した濃度のアルカリを含む第 1 クリーニング液体 L C 1 で液浸部材 7 をクリーニングすることができる。
- [0145] 本実施形態においては、第 1 クリーニング処理において、第 1 供給口 2 1 からの露光液体 L Q の供給が停止される。その場合、第 1 内部流路 2 1 R に露光液体 L Q が満たされていてもよい。第 1 内部流路 2 1 R に露光液体 L Q が満たされた状態で、第 1 クリーニング液体 L C 1 で液浸空間 L T 1 を形成することによって、第 1 クリーニング液体 L C 1 が第 1 内部流路 2 1 R、第 1 流路 2 3 R 等に浸入することを抑制できる。なお、第 1 クリーニング液体 L C 1 が第 1 供給口 2 1 から第 1 内部流路 2 1 R に入ってもよい。
- [0146] 第 2 供給口 2 2 から第 1 クリーニング液体 L C 1 を所定時間供給した後、制御装置 8 は、第 2 供給口 2 2 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給を停止する。これにより、第 1 クリーニング処理（ステップ S A 2）が終了する。
- [0147] 第 1 クリーニング処理が終了した後、第 1 リンス処理が開始される（ステップ S A 3）。本実施形態においては、液浸空間 L T 1 の第 1 クリーニング液体 L C 1 が全て回収された後、第 1 リンス処理が開始される。制御装置 8 は、第 2 供給口 2 2 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給を停止した状態で、回収口 2 0（多孔部材 1 9 の孔 1 9 H）からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の回収を所定時間実行する。これにより、終端光学素子 1 2 及び液浸

部材 7 とダミー基板 DP との間の第 1 クリーニング液体 LC 1 がほぼ全て回収される。

[0148] なお、第 1 クリーニング液体 LC 1 を全て回収するために、回収口 20 からの回収動作のみならず、第 2 供給口 22 から第 1 クリーニング液体 LC 1 を回収してもよい。第 2 供給口 22 を真空システムに接続することによって、第 2 供給口 22 から第 1 クリーニング液体 LC 1 を回収することができる。なお、第 1 クリーニング液体 LC 1 を全て回収するために、第 2 供給口 22 からの回収動作を実行し、回収口 20 からの回収動作を実行しないようにしてもよい。また、第 1 供給口 21 を真空システムに接続して、第 1 供給口 21 から第 1 クリーニング液体 LC 1 を回収してもよい。

[0149] なお、第 1 クリーニング液体 LC 1 の供給停止後、第 1 リンス処理を実行するに際し、第 2 内部流路 22 R に残留する第 1 クリーニング液体 LC 1 を取り除いてもよい。例えば、第 1 クリーニング液体 LC 1 の供給停止後、第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方を減圧して、その第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方に残留する第 1 クリーニング液体 LC 1 を取り除いてもよい。例えば、第 2 内部流路 22 R を減圧するために、第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方に真空システム（吸引装置）を接続し、第 2 内部流路 22 R を吸引（減圧）してもよい。これにより、第 2 内部流路 22 R に残留する第 1 クリーニング液体 LC 1 は、真空システムに吸引され、第 2 内部流路 22 R から第 1 クリーニング液体 LC 1 が排出される。また、第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方を加圧して、その第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方に残留する第 1 クリーニング液体 LC 1 を取り除いてもよい。例えば、第 2 内部流路 22 R を加圧するために、第 2 内部流路 22 R 及び第 2 流路 24 R の少なくとも一方に気体供給装置を接続し、第 2 内部流路 22 R に気体を供給してその第 2 内部流路 22 R を加圧してもよい。これにより、第 2 内部流路 22 R に残留する第 1 クリーニング液体 LC 1 は、第 2 供給口 22 から排出され、第 2 内部流路 22 R から第 1 クリーニング液

体 L C 1 が排出される。また、例えば、第 2 内部流路 2 2 R と供給源 L Q S とを所定の流路で接続し、供給源 L Q S から送出された露光液体 L Q を第 2 内部流路 2 2 R に供給して、その第 2 内部流路 2 2 R から第 1 クリーニング液体 L C 1 を排出してもよい。なお、第 5 流路 2 7 R 及び第 2 流路 2 4 R の少なくとも一方から第 1 クリーニング液体 L C 1 を除去（排出）するようにしてもよい。例えば、第 5 流路 2 7 R 及び第 2 流路 2 4 R の少なくとも一方に、供給源 L Q S から送出された露光液体 L Q を供給してもよい。

[0150] 図 1 O は、第 1 リンス処理が実行されている状態の一例を示す図である。第 1 リンス処理においても、液浸部材 7 に対向してダミー基板 D P が配置される。

[0151] 制御装置 8 は、リンス液体 L H で液浸部材 7 をリンスするために、リンス液体 L H の供給を開始する。なお、第 1 クリーニング液体 L C 1 の液浸空間 L T 1 が形成されている状態で、リンス液体 L H の供給が開始されてもよい。

[0152] 制御装置 8 は、第 1 供給口 2 1 からのリンス液体 L H の供給を開始する。制御装置 8 は、第 2 供給口 2 2 からのクリーニング液体 L C の供給を停止した状態で、第 1 供給口 2 1 から空間 S P 1 に対してリンス液体 L H を供給する。上述のように、本実施形態においては、リンス液体 L H として、露光液体 L Q を用いる。

[0153] 第 1 リンス処理において、第 1 供給口 2 1 からのリンス液体 L H（露光液体 L Q）の供給と並行して、回収口 2 0 からの液体（第 1 クリーニング液体 L C 1 及びリンス液体 L H の少なくとも一方を含む）の回収が実行される。これにより、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 とダミー基板 D P との間にリンス液体 L H で液浸空間 L S h が形成される。

[0154] 図 1 O に示すように、リンス処理において、供給源 L Q S からリンス液体 L H（露光液体 L Q）が送出される。供給源 L Q S から供給されたリンス液体 L H は、第 1 流路 2 3 R、及び第 1 内部流路 2 1 R を介して、第 1 供給口 2 1 に供給される。第 1 供給口 2 1 は、リンス液体 L H を空間 S P 1 に供給

する。空間 S P 1 に供給されたリンス液体 L H は、開口 7 K を介して、空間 S P 2 に流入する。リンス液体 L H は、下面 1 4 を含む液浸部材 7 の表面の少なくとも一部に接触する。液浸部材 7 の表面は、リンス液体 L H によってリンスされる。

[0155] リンス液体 L H は、液浸部材 7 の表面に残留する第 1 クリーニング液体 L C 1 を除去可能である。第 1 供給口 2 1 から供給されたリンス液体 L H が液浸部材 7 に接触することによって、その液浸部材 7 に残留していた第 1 クリーニング液体 L C 1 を除去することができる。本実施形態において、リンス液体 L H は、純水であり、第 1 クリーニング液体 L C 1 は、アルカリ水溶液である。したがって、リンス液体 L H は、液浸部材 7 に残留する第 1 クリーニング液体 L C 1 を除去可能である。また、第 1 供給口 2 1 から供給されたリンス液体 L H が液浸部材 7 に接触するので、リンス液体 L H により液浸部材 7 に付着している異物を除去することが可能である。

[0156] 回収口 2 0 は、第 1 供給口 2 1 から液浸部材 7 の表面の少なくとも一部に供給されたリンス液体 L H を回収する。回収口 2 0 は、空間 S P 2 のリンス液体 L H を回収する。液浸部材 7 の表面から除去された第 1 クリーニング液体 L C 1 は、リンス液体 L H とともに回収口 2 0 から回収される。

[0157] 本実施形態においては、第 1 リンス処理において、第 2 供給口 2 2 からの液体の回収も実行される。第 2 供給口 2 2 は、真空システムに接続可能であり、液体の回収口として機能することができる。すなわち、本実施形態においては、第 1 供給口 2 1 からのリンス液体 L H の供給と並行して、回収口 2 0 及び第 2 供給口 2 2 からの液体の回収が実行される。第 2 供給口 2 2 から液体を回収することにより、第 2 内部流路 2 2 R 及び第 2 流路 2 4 R 等に残留していた第 1 クリーニング液体 L C 1 は取り除かれる。第 2 内部流路 2 2 R、及び第 2 流路 2 4 R 等がリンス液体 L H でリンスされる。

[0158] 回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H は、第 3 内部流路 2 0 R、及び第 3 流路 2 5 R を流れる。第 2 供給口 2 2 から回収されたリンス液体 L H は、第 2 内部流路 2 2 R、及び第 2 流路 2 4 R を流れる。

- [0159] 本実施形態においては、回収口 20 から回収されたリンス液体 L H が第 2 排出口 32 から排出されるように、流路切替機構 30 によって流路が調整される。これにより、液浸部材 7 に供給され、回収口 20 から回収されたリンス液体 L H は、第 2 排出口 32 から排出される。第 2 排出口 32 から排出されたリンス液体 L H は、第 2 収容部材 42 に供給される。
- [0160] このように、本実施形態においては、リンス液体 L H の供給及び回収中において、回収口 20 から回収されたリンス液体 L H は、第 2 排出口 32 から排出される。
- [0161] また、第 2 供給口 22 から回収されたリンス液体 L H は、第 2 内部流路 22 R、第 2 流路 24 R、及び第 5 流路 27 R を介して、流路切替機構 39 に送られる。第 2 供給口 22 から回収されたリンス液体 L H が第 2 収容部材 42 に送られるように、流路切替機構 39 によって流路が調整される。
- [0162] 制御装置 8 は、第 1 供給口 21 からのリンス液体 L H の供給と、回収口 20 及び第 2 供給口 22 からのリンス液体 L H の回収とを所定期間実行する。
- [0163] なお、第 1 リンス処理において、第 1、第 2 供給口 21、22 からリンス液体 L H を供給するとともに、その供給されたリンス液体 L H を回収口 20 から回収してもよい。
- [0164] なお、第 1 リンス処理において、第 1 供給口 21 からのリンス液体 L H の供給とともに、回収口 20 及び第 2 供給口 22 からの回収を行った後、第 2 供給口 22 からの回収を停止し、第 1 供給口 21 からのリンス液体 L H の供給とともに、回収口 20 からの回収を行ってもよい。なお、第 1 リンス処理において、第 2 供給口 22 からの回収を行なわなくてもよい。
- [0165] 本実施形態においては、第 1 リンス処理において、回収口 20 から回収されるリンス液体 L H の特性が検出装置 40 によって検出される。検出装置 40 は、回収口 20 から回収され、第 3 流路 25 R を流れるリンス液体 L H の特性を検出する。本実施形態において、検出装置 40 は、回収口 20 から回収されるリンス液体 L H の導電率を検出する。検出装置 40 の検出結果は、制御装置 8 に出力される。制御装置 8 は、検出装置 40 の検出結果から回収

されたリンス液体ＬＨに含まれるアルカリ（水酸化テトラメチルアンモニウム）の濃度を求め、その濃度が予め定められた許容値以下になるまで、第１リンス処理（リンス液体ＬＨの供給と回収）を継続する。例えば、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨに含まれるアルカリの濃度が１％以下になるまで、第１リンス処理が継続される。

[0166] 検出装置４０の検出結果に基づいて、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨに含まれるアルカリの濃度が許容値以下になったことが確認された後、第１リンス処理（ステップＳＡ３）が終了する。

[0167] 第１リンス処理が終了した後、制御装置８は、第２クリーニング処理を開始する（ステップＳＡ４）。制御装置８は、第２クリーニング液体ＬＣ２で液浸部材７をクリーニングするために、第２クリーニング液体ＬＣ２の供給を開始する。

[0168] なお、本実施形態においては、液浸部材７に対する第２クリーニング液体ＬＣ２の供給が開始されるまで、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給と回収口２０からのリンス液体ＬＨの回収との並行動作が実行される。すなわち、リンス液体ＬＨの供給停止後、リンス液体ＬＨの液浸空間ＬＳｈが形成されている状態で、第２クリーニング液体ＬＣ２の供給が開始される。

[0169] なお、リンス液体ＬＨの供給停止後、終端光学素子１２及び液浸部材７とダミー基板ＤＰとの間の液浸空間ＬＳｈのリンス液体ＬＨが全て回収された後、第２クリーニング処理（第２クリーニング液体ＬＣ２の供給）が開始されてもよい。

[0170] なお、リンス液体ＬＨの供給停止後、第２クリーニング処理を実行するに際し、第１内部流路２１Ｒに残留するリンス液体ＬＨを取り除いてもよい。例えば、リンス液体ＬＨの供給停止後、第１内部流路２１Ｒ及び第１流路２３Ｒの少なくとも一方を減圧又は加圧して、その第１内部流路２１Ｒ及び第１流路２３Ｒの少なくとも一方に残留するリンス液体ＬＨを取り除いてもよい。

[0171] 図１１は、第２クリーニング処理が実行されている状態の一例を示す図で

ある。制御装置 8 は、第 2 供給口 22 からの第 2 クリーニング液体 LC2 の供給を開始する。制御装置 8 は、第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH の供給を停止した状態で、第 2 供給口 22 から空間 SP1 に対して第 2 クリーニング液体 LC2 を供給する。第 2 クリーニング液体 LC2 は、液浸部材 7 に対向してダミー基板 DP が配置された状態で供給される。

[0172] 第 2 クリーニング処理において、第 2 供給口 22 からの第 2 クリーニング液体 LC2 の供給と並行して、回収口 20 からの第 2 クリーニング液体 LC2 の回収が実行される。これにより、終端光学素子 12 及び液浸部材 7 とダミー基板 DP との間に第 2 クリーニング液体 LC2 で液浸空間 LT2 が形成される。

[0173] 第 2 クリーニング処理において、第 2 クリーニング液体供給装置 36B から第 2 クリーニング液体 LC2 が送出される。なお、第 2 クリーニング液体供給装置 36B が工場 FA の設備でもよい。第 2 クリーニング液体供給装置 36B から供給された第 2 クリーニング液体 LC2 は、第 6 流路 28R を介して、希釈装置 35 に供給される。

[0174] 本実施形態においては、供給源 LQS からの露光液体 LQ が第 4 流路 26R を介して希釈装置 35 に供給されるように、流路切替機構 34 によって流路が調整される。希釈装置 35 は、第 2 クリーニング液体供給装置 36B からの第 2 クリーニング液体 LC2 を、第 4 流路 26R からの露光液体 LQ で希釈する。

[0175] 一例として、本実施形態においては、第 2 クリーニング液体供給装置 36B から送出される第 2 クリーニング液体 LC2 は、過酸化水素の濃度が 30% である水溶液である。希釈装置 35 は、第 2 クリーニング液体 LC2 を露光液体（水）LQ で希釈して、過酸化水素の濃度が 5% である水溶液を生成する。第 2 クリーニング液体 LC2 に含まれる過酸化水素の濃度は、クリーニングに適した所定濃度に調整される。希釈装置 35 は、過酸化水素の濃度が 5% である水溶液を第 2 クリーニング液体 LC2 として第 5 流路 27R に送出する。なお、第 5 流路 27R に送出される第 2 クリーニング液体 LC2

に含まれる過酸化水素の濃度は５％でなくてもよく、例えば、１０％以上、１５％以上、あるいは２０％以上であってもよい。

[0176] なお、第２クリーニング液体ＬＣ２に含まれる過酸化水素の濃度は、例えば第２クリーニング液体ＬＣ２が流れる第５流路２７Ｒ（第５流路形成部材２７Ｔ）の内面、第２流路２４Ｒ（第２流路形成部材２４Ｔ）の内面、及び第２内部流路２２Ｒ（液浸部材７）の内面の状態に応じて適宜に調整してもよい。例えば、過酸化水素に対するそれら流路の内面の耐性に応じて、過酸化水素の濃度を調整してもよい。また、過酸化水素に対するダミー基板ＤＰの表面の耐性に応じて過酸化水素の濃度が調整されてもよい。また、第２クリーニング液体ＬＣ２が基板ステージ２に供給される場合、過酸化水素に対する基板ステージ２の上面２Ｆの耐性に応じて過酸化水素の濃度が調整されてもよい。また、第２クリーニング液体ＬＣ２が計測ステージ３に供給される場合、過酸化水素に対する計測ステージ３の上面３Ｆの耐性に応じて過酸化水素の濃度が調整されてもよい。

なお、希釈装置３５から第２クリーニング液体ＬＣ２が供給源ＬＱＳに送出されないように、希釈装置３５と供給源ＬＱＳとの間に逆流防止装置を設けても構わない。例えば、第４流路２６Ｒに逆流防止装置を設けてもよい。

[0177] なお、第２クリーニング液体ＬＣ２の希釈に用いられる液体として、供給源ＬＱＳとは異なる供給装置から供給された液体（純水）を用いてもよい。すなわち、第２クリーニング液体ＬＣ２の希釈に用いられる液体として、露光液体ＬＱとは異なる液体を用いてもよい。また、第２クリーニング液体ＬＣ２の希釈に用いられる液体として、水以外の液体を用いてもよい。

[0178] なお、第２クリーニング液体供給装置３６Ｂから送出される第２クリーニング液体ＬＣ２を希釈しなくてもよい。また、希釈装置３５が省略されてもよい。

[0179] なお、本実施形態では、希釈装置３５を用い第２クリーニング液体ＬＣ２を希釈したが、希釈される液体はこれに限られない。例えば、第１クリーニング供給装置３６Ａと流路切替機構３８との間に、希釈装置３５を設け、第１

クリーニング供給装置 36 Aからの第1クリーニング液体 LC1を露光液体 LQで希釈しても構わない。

[0180] 希釈装置 35からの第2クリーニング液体 LC2は、第5流路 27 R、第2流路 24 R、及び第2内部流路 22 Rを介して、第2供給口 22に供給される。第2供給口 22は、第2クリーニング液体 LC2を空間 SP1に供給する。空間 SP1に供給された第2クリーニング液体 LC2は、開口 7 Kを介して、空間 SP2に流入する。第2クリーニング液体 LC2は、下面 14を含む液浸部材 7の表面の少なくとも一部に接触する。液浸部材 7の表面は、第2クリーニング液体 LC2によってクリーニングされる。

[0181] 第2クリーニング液体 LC2は、過酸化水素を含み、第1クリーニング処理によって液浸部材 7の表面などから除去しきれなかった異物を除去可能である。また、第2クリーニング液体 LC2は、液浸部材 7の表面などに残留する第1クリーニング液体 LC1を除去可能である。例えば、第2クリーニング液体 LC2は、第1リンス処理で液浸部材 7の表面から除去しきれなかった第1クリーニング液体 LC1を除去可能である。したがって、第2クリーニング液体 LC2を液浸部材 7に接触するように供給することによって、液浸部材 7に付着している異物及び第1クリーニング液体 LC1が除去される。なお、第2クリーニング液体 LC2は、第1リンス処理によって液浸部材 7の表面などから除去しきれなかった異物を除去可能である。

[0182] 回収口 20は、第2供給口 22から液浸部材 7の表面の少なくとも一部に供給された第2クリーニング液体 LC2を回収する。回収口 20は、空間 SP2の第2クリーニング液体 LC2を回収する。液浸部材 7の表面から除去された異物等は、第2クリーニング液体 LC2とともに回収口 20から回収される。

[0183] 回収口 20から回収された第2クリーニング液体 LC2は、第3内部流路 20 R、及び第3流路 25 Rを流れる。本実施形態においては、回収口 20から回収された第2クリーニング液体 LC2が第3排出口 33から排出されるように、流路切替機構 30によって流路が調整される。これにより、液浸

部材 7 に供給され、回収口 20 から回収された第 2 クリーニング液体 LC 2 は、第 3 排出口 33 から排出される。第 3 排出口 33 から排出された第 2 クリーニング液体 LC 2 は、第 3 収容部材 43 に供給される。

[0184] 本実施形態においては、第 2 クリーニング処理において、第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH の供給が停止される。その場合、第 1 内部流路 21 R にリンス液体 LH が満たされていてもよい。第 1 内部流路 21 R にリンス液体 LH が満たされた状態で、第 2 クリーニング液体 LC 2 で液浸空間 LT 2 を形成することによって、第 2 クリーニング液体 LC 2 が第 1 内部流路 21 R、第 1 流路 23 R 等に浸入することを抑制できる。なお、第 2 クリーニング液体 LC 2 が第 1 供給口 21 から第 1 内部流路 21 R 等に入ってもよい。

[0185] 第 2 供給口 22 から第 2 クリーニング液体 LC 2 を所定時間供給した後、制御装置 8 は、第 2 供給口 22 からの第 2 クリーニング液体 LC 2 の供給を停止する。これにより、第 2 クリーニング処理（ステップ SA 4）が終了する。

[0186] 上述のように、本実施形態においては、第 1 クリーニング処理における第 1 クリーニング液体 LC 1 の供給停止後、かつ、第 2 クリーニング処理における第 2 クリーニング液体 LC 2 の供給開始前に、第 1 リンス処理においてリンス液体 LH を液浸部材 7 に供給するとともにその供給されたリンス液体 LH を回収口 20 から回収している。したがって、第 2 クリーニング処理において回収口 20 から回収される第 2 クリーニング液体 LC 2 に含まれる第 1 クリーニング液体 LC 1 の濃度を低減することができる。

[0187] また、本実施形態においては、第 1 クリーニング処理において回収口 20 から回収された第 1 クリーニング液体 LC 1 は、第 2 排出口 32 から排出され、第 2 クリーニング処理において回収口 20 から回収された第 2 クリーニング液体 LC 2 は、第 3 排出口 33 から排出される。第 1 クリーニング処理と第 2 クリーニング処理との間に第 1 リンス処理が実行されることによって、第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 33 からの第 1 クリーニング液体 LC 1 の排出が抑制される。第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 3

3からの第1クリーニング液体LC1の排出が抑制されるように第1リンス処理が実行されるので、例えば第3排出口33から排出される第2クリーニング液体LC2に含まれる第1クリーニング液体LC1の濃度を低減することができる。

[0188] 第3排出口33から排出される第2クリーニング液体LC2に含まれる第1クリーニング液体LC1の濃度が高い場合、その第2クリーニング液体LC2の処理（廃液処理）に時間を要したり、その処理が煩雑になったりする可能性がある。本実施形態においては、第2クリーニング処理において回収口20から回収される第2クリーニング液体LC2に含まれる第1クリーニング液体LC1の濃度が、廃液処理に影響を与えない所定濃度以下になるように第1リンス処理が実行されるので、その廃液処理を円滑に実行することができる。すなわち、第3収容部材43に収容された液体の廃棄処理を比較的容易に行うことができる。

[0189] なお、上述のように、本実施形態においては、第1クリーニング液体供給装置36Aから送出される第1クリーニング液体LC1と、第2クリーニング液体供給装置36Bから送出される第2クリーニング液体LC2とは、少なくとも一部が同じ供給流路を介して液浸部材7に供給される。すなわち、図9及び図11に示すように、本実施形態においては、第1クリーニング液体LC1及び第2クリーニング液体LC2のそれぞれが、少なくとも第2流路24R及び第2内部流路22Rを介して液浸部材7に供給される。また、第1クリーニング液体LC1及び第2クリーニング液体LC2それぞれの供給は、第2供給口22を介して行われる。

[0190] 第2供給口22からの第2クリーニング液体LC2の供給が停止され、第2クリーニング処理が終了した後、第2リンス処理が開始される（ステップSA5）。本実施形態においては、液浸空間LT2の第2クリーニング液体LC2が全て回収された後、第2リンス処理が開始される。制御装置8は、第2供給口22からの第2クリーニング液体LC2の供給を停止した状態で、回収口20（多孔部材19の孔19H）からの第2クリーニング液体LC

2の回収を所定時間実行する。これにより、終端光学素子12及び液浸部材7とダミー基板DPとの間の第2クリーニング液体LC2が全て回収される。

[0191] なお、第2クリーニング液体LC2をほぼ全て回収するために、回収口20からの回収動作のみならず、第2供給口22から第2クリーニング液体LC2を回収してもよい。また、回収口20からの回収動作に代えて、第2供給口22からの回収動作を実行してもよい。また、第1供給口21から第2クリーニング液体LC2を回収してもよい。

[0192] なお、第2クリーニング液体LC2の供給停止後、第2リンス処理を実行するに際し、第2内部流路22Rに残留する第2クリーニング液体LC2を取り除いてもよい。例えば、第2クリーニング液体LC2の供給停止後、第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方を減圧して、その第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方に残留する第2クリーニング液体LC2を取り除いてもよい。例えば、第2内部流路22Rを減圧するために、第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方に真空システム（吸引装置）を接続し、第2内部流路22Rを吸引（減圧）してもよい。これにより、第2内部流路22Rに残留する第2クリーニング液体LC2は、真空システムに吸引され、第2内部流路22Rから第2クリーニング液体LC2が排出される。また、第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方を加圧して、その第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方に残留する第2クリーニング液体LC2を取り除いてもよい。例えば、第2内部流路22Rを加圧するために、第2内部流路22R及び第2流路24Rの少なくとも一方に気体供給装置を接続し、第2内部流路22Rに気体を供給してその第2内部流路22Rを加圧してもよい。これにより、第2内部流路22Rに残留する第2クリーニング液体LC2は、第2供給口22から排出され、第2内部流路22Rから第2クリーニング液体LC2が排出される。また、例えば、第2内部流路22Rと供給源LQSとを所定の流路で接続し、供給源LQSから送出された露光液体LQを第2

内部流路 22R に供給して、その第 2 内部流路 22R から第 2 クリーニング液体 LC2 を排出してもよい。なお、第 5 流路 27R 及び第 2 流路 24R の少なくとも一方から第 2 クリーニング液体 LC2 を除去（排出）するようにしてもよい。例えば、第 5 流路 27R 及び第 2 流路 24R の少なくとも一方に、供給源 LQS から送出された露光液体 LQ を供給してもよい。

[0193] 図 12 は、第 2 リンス処理が実行されている状態の一例を示す図である。第 2 リンス処理においても、液浸部材 7 に対向してダミー基板 DP が配置される。

[0194] 制御装置 8 は、リンス液体 LH で液浸部材 7 をリンスするために、リンス液体 LH の供給を開始する。なお、第 2 クリーニング液体 LC2 の液浸空間 LT2 が形成されている状態で、リンス液体 LH の供給が開始されてもよい。

[0195] 制御装置 8 は、第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH の供給を開始する。制御装置 8 は、第 2 供給口 22 からのクリーニング液体 LC の供給を停止した状態で、第 1 供給口 21 から空間 SP1 に対してリンス液体 LH を供給する。上述のように、本実施形態においては、リンス液体 LH として、露光液体 LQ を用いる。

[0196] 第 2 リンス処理において、第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH（露光液体 LQ）の供給と並行して、回収口 20 からの液体（第 2 クリーニング液体 LC2 及びリンス液体 LH の少なくとも一方を含む）の回収が実行される。これにより、終端光学素子 12 及び液浸部材 7 とダミー基板 DP との間にリンス液体 LH で液浸空間 LSh が形成される。

[0197] 図 12 に示すように、リンス処理において、供給源 LQS からリンス液体 LH（露光液体 LQ）が送出される。供給源 LQS から供給されたリンス液体 LH は、第 1 流路 23R、及び第 1 内部流路 21R を介して、第 1 供給口 21 に供給される。第 1 供給口 21 は、リンス液体 LH を空間 SP1 に供給する。空間 SP1 に供給されたリンス液体 LH は、開口 7K を介して、空間 SP2 に流入する。リンス液体 LH は、下面 14 を含む液浸部材 7 の表面の

少なくとも一部に接触する。液浸部材 7 の表面は、リンス液体 L H によってリンスされる。

[0198] リンス液体 L H は、液浸部材 7 の表面に残留する第 2 クリーニング液体 L C 2 を除去可能である。第 1 供給口 2 1 から供給されたリンス液体 L H が液浸部材 7 に接触することによって、その液浸部材 7 に残留していた第 2 クリーニング液体 L C 2 を除去することができる。本実施形態において、リンス液体 L H は、純水であり、第 2 クリーニング液体 L C 2 は、過酸化水素水溶液である。したがって、リンス液体 L H は、液浸部材 7 に残留する第 2 クリーニング液体 L C 2 を除去可能である。

[0199] 回収口 2 0 は、第 1 供給口 2 1 から液浸部材 7 の表面の少なくとも一部に供給されたリンス液体 L H を回収する。回収口 2 0 は、空間 S P 2 のリンス液体 L H を回収する。液浸部材 7 の表面から除去された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、リンス液体 L H とともに回収口 2 0 から回収される。

[0200] 本実施形態においては、第 2 リンス処理において、第 2 供給口 2 2 からの液体の回収が実行される。第 2 供給口 2 2 は、真空システムに接続可能であり、液体の回収口として機能することができる。すなわち、本実施形態においては、第 1 供給口 2 1 からのリンス液体 L H の供給と並行して、回収口 2 0 及び第 2 供給口 2 2 からの液体の回収が実行される。第 2 供給口 2 2 から液体を回収することにより、第 2 内部流路 2 2 R 及び第 2 流路 2 4 R 等に残留していた第 2 クリーニング液体 L C 2 は取り除かれる。第 2 内部流路 2 2 R、及び第 2 流路 2 4 R 等がリンス液体 L H でリンスされる。

[0201] 回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H は、第 3 内部流路 2 0 R、及び第 3 流路 2 5 R を流れる。第 2 供給口 2 2 から回収されたリンス液体 L H は、第 2 内部流路 2 2 R、及び第 2 流路 2 4 R を流れる。

[0202] 本実施形態においては、回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H が第 3 排出口 3 3 から排出されるように、流路切替機構 3 0 によって流路が調整される。これにより、液浸部材 7 に供給され、回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H は、第 3 排出口 3 3 から排出される。第 3 排出口 3 3 から排出さ

れたリンス液体ＬＨは、第３収容部材４３に供給される。

[0203] このように、本実施形態においては、リンス液体ＬＨの供給及び回収中において、回収口２０から回収されたリンス液体ＬＨは、第３排出口３３から排出される。

[0204] また、第２供給口２２から回収されたリンス液体ＬＨは、第２内部流路２２Ｒ、第２流路２４Ｒ、及び第５流路２７Ｒを介して、流路切替機構３９に送られる。第２供給口２２から回収されたリンス液体ＬＨが第３収容部材４３に送られるように、流路切替機構３９によって流路が調整される。

[0205] 制御装置８は、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給と、回収口２０及び第２供給口２２からのリンス液体ＬＨの回収とを所定期間実行する。

[0206] なお、第２リンス処理において、第１、第２供給口２１、２２からリンス液体ＬＨを供給するとともに、その供給されたリンス液体ＬＨを回収口２０から回収してもよい。

[0207] なお、第２リンス処理において、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給とともに、回収口２０及び第２供給口２２からの回収を行った後、第２供給口２２からの回収を停止し、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給とともに、回収口２０からの回収を行ってもよい。なお、第２リンス処理において、第２供給口２２からの回収を行なわなくてもよい。

[0208] 本実施形態においては、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が予め定められた所定濃度以下になるように、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給と回収口２０からのリンス液体ＬＨの回収との並行動作が実行される。

[0209] 本実施形態においては、第２リンス処理において、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨの特性が検出装置４０によって検出される。本実施形態において、検出装置４０は、回収口２０から回収され、第３流路２５Ｒを流れるリンス液体ＬＨの導電率を検出する。検出装置４０の検出結果は、制御装置８に出力される。本実施形態においては、制御装置８は、検出装置４０の検出結果に基づいて、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨに含まれ

る第2クリーニング液体LC2の濃度、ひいてはリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度を求める。制御装置8は、少なくとも回収口20から回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になるまで、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と回収口20からのリンス液体LHの回収との並行動作を所定期間実行する。本実施形態においては、少なくとも、回収されたリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度が予め定められた許容値以下になるまで第2リンス処理（リンス液体LHの供給と回収）が継続される。例えば、回収口20から回収されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度が1%以下になるまで、第2リンス処理が継続される。回収口20からのリンス液体LHの回収中、その回収されたリンス液体LHは、第3排出口33から排出される。

[0210] 上述のように、本実施形態において、第2リンス処理は、回収口20から回収されたリンス液体LHを第3排出口33から排出する処理を含む。本実施形態において、第2リンス処理の後、第3リンス処理が実行される（ステップSA6）。

[0211] 図13は、第3リンス処理が実行されている状態の一例を示す図である。図13に示すように、本実施形態において、第3リンス処理は、回収口20から回収されたリンス液体LHを第1排出口31から排出する処理を含む。

[0212] 本実施形態において、第1供給口21からのリンス液体LHの供給動作、回収口20からのリンス液体LHの回収動作、及びその回収されたリンス液体LHの第3排出口33からの排出動作を含む第2リンス処理は、少なくとも、リンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度に達するまで実行される。すなわち、回収されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度に達するまでは、回収されるリンス液体LHに対して、そのリンス液体LHを第3排出口33から排出する処理が実行される。第3排出口33から排出されるリンス液体LHは、第3収容部材43に収容される。本実施形態においては、回収口20から回収されたリンス液体LHは、そのリンス液体LHに含まれる第2クリーニン

グ液体ＬＣ２の濃度が所定濃度以下になるまで、第３収容部材４３に收容される。

[0213] 回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度以下になった後、制御装置８は、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給と回収口２０からのリンス液体ＬＨの回収との並行動作を実行しつつ、流路切替機構３０を制御して、回収口２０から回収されたリンス液体ＬＨが第１排出口３１から排出されるように、流路を調整する。すなわち、制御装置８は、回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度を検出装置４０の検出結果より求め、その濃度に基づいて、流路切替機構３０を制御して、第３排出口３３の排出動作から第１排出口３１の排出動作に切り替える。

[0214] 本実施形態においては、制御装置８は、回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度に達するまでは、回収されるリンス液体ＬＨを第３排出口３３から排出し、その第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度以下になってからは、回収されるリンス液体ＬＨを第１排出口３１から排出する。

[0215] 回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度以下になった後も、制御装置８は、第１供給口２１からのリンス液体ＬＨの供給と回収口２０（第２供給口２２）からのリンス液体ＬＨの回収との並行動作を実行する。回収されたリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度になってからは、回収されるリンス液体ＬＨに対して、そのリンス液体ＬＨを第１排出口３１から排出する処理が実行される。

[0216] このように、本実施形態において、第２リンス処理と第３リンス処理とは連続的に実行される。第２リンス処理において、回収口２０からのリンス液体ＬＨの回収中、そのリンス液体ＬＨは第３排出口３３から排出され、その回収中において流路切替機構３０が制御され、その第３排出口３３からの排出に続けて、第３リンス処理において、リンス液体ＬＨは第１排出口３１か

ら排出される。第1排出口31から排出されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度は、所定濃度以下である。なお、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と、回収口20からのリンス液体LHの回収の少なくとも一方を停止した後に、流路切替機構30で第3排出口33の排出から第1排出口31排出に切り替えた後、第3リンス処理として、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と、回収口20からのリンス液体LHの回収の並行動作を再開してもよい。

リンス液体LHの回収中、第1排出口31から排出されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度は、第3排出口33から排出されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度よりも低い。また、第1排出口31から排出されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度は、第2供給口22から液浸部材7に供給される第2クリーニング液体LC2に含まれる過酸化水素の濃度よりも低い。

[0217] 本実施形態においては、第2クリーニング処理後の第2リンス処理が実行される第1期間において回収口20から回収されたリンス液体LHは、第3排出口33から排出され、第2リンス処理後の第3リンス処理が実行される第2期間において回収口20から回収されたリンス液体LHは、第1排出口31から排出される。回収されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度は、第2リンス処理（第1期間）での回収時よりも、第3リンス処理（第2期間）での回収時で低い。これにより、第3リンス処理において第1排出口31からの第2クリーニング液体LC2の排出が抑制される。第3リンス処理において第1排出口31からの第2クリーニング液体LC2の排出が抑制されるように第2リンス処理が実行されるので、例えば第1排出口31から排出されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2（過酸化水素）の濃度を低減することができる。また、例えば第1収容部材41のリンス液体LH（露光液体LQ）に含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を低減することができる。

[0218] 第1排出口31から排出されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニン

グ液体 L C 2 の濃度が高い場合、そのリンス液体 L H の処理（廃液処理）に時間を要したり、その処理が煩雑になったりする可能性がある。本実施形態においては、第 3 リンス処理において回収口 20 から回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が、廃液処理に影響を与えない所定濃度以下になるように第 2 リンス処理が実行されるので、その廃液処理を円滑に実行することができる。

[0219] 本実施形態においては、第 2 リンス処理において第 3 排出口 33 から排出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理が実行され、第 3 リンス処理において第 1 排出口 31 から排出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理とは異なる第 2 処理が実行される。上述のように、第 3 排出口 33 から排出されたリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は高く、第 1 排出口 31 から排出されたリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は低い。

[0220] 本実施形態において、第 2 リンス処理において第 3 排出口 33 から排出されたリンス液体 L H に対する処理（第 1 処理）は、第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 33 から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 に対する処理と同一である。

[0221] 本実施形態において、第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 33 から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、廃棄処理され、第 3 排出口 33 から排出されたリンス液体 L H も、廃棄処理される。すなわち、本実施形態において、第 1 処理は、第 3 排出口 33 から排出されたリンス液体 L H を廃棄する処理を含む。

[0222] 一方、第 3 リンス処理において第 1 排出口 31 から排出されるリンス液体 L H は、廃棄せずに、再利用してもよい。すなわち、第 2 処理は、再利用する処理を含む。例えば、第 3 リンス処理において第 1 排出口 31 から排出されるリンス液体 L H を露光液体 L Q として再利用してもよいし、駆動システム 4、5 の温度調整のために利用してもよい。

[0223] なお、第 2 処理が、第 1 排出口 31 から排出されたリンス液体 L H を廃棄する処理でもよい。第 1、第 2 処理がそれぞれ排出されたリンス液体 L H を

廃棄する処理である場合において、第 1 処理と第 2 処理とで、排出されたリンス液体 L H を廃棄するまでの工程が異なってもよい。例えば、第 2 処理の方が、第 1 処理より工程が少なくてもよい。

[0224] 例えば、過酸化水素の濃度が低いリンス液体 L H は、第 1 排出口 3 1 から排出された後、そのまま廃棄されてもよい。一方、過酸化水素の濃度が高いリンス液体 L H は、第 3 排出口 3 3 から排出された後、そのまま廃棄できない可能性がある。同様に、第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 3 3 から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 も、そのまま廃棄できない可能性がある。廃棄に際し、例えば過酸化水素の濃度が高いリンス液体 L H を所定の液体（例えば水）で希釈する処理、触媒を用いて過酸化水素の濃度を低減する処理等の工程を要する可能性がある。同様に、第 2 クリーニング液体 L C 2 を廃棄する際にも所定数の工程を要する可能性がある。また、廃棄に際し、第 1 排出口 3 1 から排出されたリンス液体 L H に対する処理が必要な場合でも、第 1 排出口 3 1 から排出されたリンス液体 L H に対する処理は、第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H に対する処理よりも、工程数が少なくすむ可能性が高い。

[0225] また、本実施形態においては、第 1 排出口 3 1 から排出されたリンス液体 L H は、第 1 収容部材 4 1 に収容され、第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H は、第 3 収容部材 4 3 に収容される。本実施形態において、第 3 収容部材 4 3 には、第 3 リンス処理において第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H と、第 2 クリーニング処理において第 3 排出口 3 3 から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 とが収容される。第 1 収容部材 4 1 には、露光処理において第 1 排出口 3 1 から排出された露光液体 L Q と、第 3 リンス処理において第 1 排出口 3 1 から排出されたリンス液体 L H とが収容される。本実施形態において、第 1 収容部材 4 1 に収容されている液体に含まれる過酸化水素の濃度は低い。したがって、廃棄に際し、第 1 収容部材 4 1 に収容されている液体に対する処理は、簡単ですむ。

[0226] 本実施形態においては、第 2 リンス処理と第 3 リンス処理とにおいて、回

収められたリンス液体 L H を排出する排出口を分けたので、第 3 リンス処理において第 1 排出口 3 1 から排出されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を十分に低減することができる。したがって、そのリンス液体 L H の処理を円滑に実行することができる。

[0227] なお、本実施形態において、第 2 リンス処理が実行される第 1 期間を、第 3 リンス処理が実行される第 2 期間に比べて短くしてもよい。第 1 期間が短くても、第 2 クリーニング処理において液浸部材 7 に残留している第 2 クリーニング液体 L C 2 を十分に除去することができる。また、第 2 期間を長くすることによって、例えば第 1 排出口 3 1 から排出され、第 1 収容部材 4 1 に収容されるリンス液体 L H の量を多くすることができる。これにより、第 1 収容部材 4 1 に収容される液体に含まれる過酸化水素の濃度が低減される。

[0228] 第 3 リンス処理が終了した後、制御装置 8 は、ダミー基板 D P を基板ステージ 2 から搬出（アンロード）する処理を実行する（ステップ S A 7）。制御装置 8 は、ダミー基板 D P を基板ステージ 2（基板保持部 1 1）から搬出するために、その基板ステージ 2 を、基板交換位置に移動する。

[0229] 基板ステージ 2 からダミー基板 D P を搬出した後、制御装置 8 は、基板 P の露光処理を含む露光シーケンスを実行してもよい。

[0230] なお、上述したように、第 1 クリーニング処理（S A 2）において、第 1 クリーニング液体 L C 1 で液浸空間 L T 1 が形成される。これにより、基板 P の露光において液浸空間 L S の露光液体 L Q に接触した液浸部材 7 の表面に第 1 クリーニング液体 L C 1 を良好に接触させることができる。同様に、第 2 クリーニング処理（S A 4）において、第 2 クリーニング液体 L C 2 で液浸空間 L T 2 が形成されるため、液浸部材 7 の表面に第 2 クリーニング液体 L C 2 を接触させることができる。また、リンス処理（S A 3、S A 5、S A 6）において、リンス液体 L H で液浸空間 L S h が形成されるため、液浸部材 7 の表面にリンス液体 L H を接触させることができる。

[0231] また、第 1 クリーニング処理（S A 2）においては、第 2 供給口 2 2 から

液浸部材 7 の表面に第 1 クリーニング液体 LC 1 を供給するとともに回収口 20 から第 1 クリーニング液体 LC 1 を回収するため、第 2 供給口 22 から供給されたクリーンな第 1 クリーニング液体 LC 1 を液浸部材 7 の表面に接触させ続けることができる。同様に、第 2 クリーニング処理 (SA 4) においては、第 2 供給口 22 から供給されたクリーンな第 2 クリーニング液体 LC 2 を液浸部材 7 の表面に接触させ続けることができ、リンス処理 (SA 3、SA 5、SA 6) においては、第 1 供給口 21 から供給されたクリーンなリンス液体 LH を液浸部材 7 の表面に接触させ続けることができる。

[0232] なお、上述のステップ SA 2～SA 6 においては、液体 (第 1 クリーニング液体 LC 1、第 2 クリーニング液体 LC 2、及びリンス液体 LH の少なくとも一つ) の供給と共に回収が行われているため、液浸部材 7 の表面から除去された異物等がダミー基板 DP の表面に付着することが抑制される。

[0233] また、回収口 20 (孔 19 H) からクリーニング液体 LC (LC 1、LC 2) を回収することによって、下面 19 B のみならず、孔 19 H の内面、及び上面 19 A にもクリーニング液体 LC を接触させることができ、下面 19 B、孔 19 H の内面、及び上面 19 A を、クリーニング液体 LC で良好にクリーニングすることができる。また、回収口 20 (孔 19 H) からリンス液体 LH を回収することによって、下面 19 B のみならず、孔 19 H の内面、及び上面 19 A にもリンス液体 LH を接触させることができ、下面 19 B、孔 19 H の内面、及び上面 19 A を、リンス液体 LH で良好にリンスすることができる。

[0234] なお、上述のステップ SA 2～SA 6 の少なくとも一部において、制御装置 8 は、終端光学素子 12 及び液浸部材 7 とダミー基板 DP との間に液浸空間 (LT 1、LT 2、LS h) が形成されている状態で、基板ステージ 2 を制御して、XY 平面内においてダミー基板 DP を移動させてもよい。これにより、液浸空間の液体の界面 (LG 1、LG 2、LG h) が移動し、液体 (LC 1、LC 2、LH) を液浸部材 7 の下面 14 の広い領域に接触させることができる。また、下面 14 に対して液体の界面が移動するため、クリーニ

ング効果若しくはリンス効果を高めることができる。また、ダミー基板DPを移動することによって、液浸空間において液体に流れが生じるため、クリーニング効果若しくはリンス効果を高めることができる。なお、ダミー基板DPを移動させなくてもよい。

[0235] なお、本実施形態において、液浸空間（LT1、LT2、LSH）がダミー基板DPの外側に出ないように、換言すれば、液浸空間がダミー基板DP上のみに形成され、ダミー基板DPの外側の上面2Fには液浸空間の液体（LC1、LC2、LH）が接触しないように、液浸部材7に対するダミー基板DP（基板ステージ2）の移動範囲が制御されてもよい。

[0236] なお、液浸空間（LT1、LT2、LSH）がダミー基板DPの外側に出ても構わない。例えば、上面2Fに液体（LC1、LC2、LH）を接触させてもよい。また、計測ステージ3に液体を接触させてもよいし、ダミー基板DP、基板ステージ2、及び計測ステージ3以外の物体に液体を接触させても構わない。

[0237] 上述のステップSA2～SA6の少なくとも一部において、ダミー基板DPを移動させる場合、上述のステップSA2～SA6毎で、液浸部材7に対するダミー基板DPを移動させる範囲（基板ステージ2の移動経路）を異ならせても構わない。また、上述のステップSA2～SA6の少なくとも一つのステップの中で、液浸部材7に対するダミー基板DPを移動させる範囲（基板ステージ2の移動経路）を異ならせても構わない。例えば、ステップ6において、液浸空間がダミー基板DP上のみに形成される期間と、液浸空間がダミー基板DP表面と上面2Fとに跨るように形成される期間を設けても構わない。この場合、液浸空間がダミー基板DP上のみに形成される期間の後に、液浸空間がダミー基板DPの表面と上面2Fとに跨るように形成される期間を設けても構わない。

[0238] なお、本実施形態においては、ダミー基板DPを用いてクリーニングシーケンスを実行しているが、上述のステップSA2～SA6の少なくとも一部において、ダミー基板DPを用いなくてもよい。例えば、上述のステップS

A 2 ～ S A 6 の少なくとも一つのステップを、終端光学素子 1 2 及び液浸部材 7 と計測ステージ 3 との間に液浸空間を形成した状態で実行してもよい。

[0239] 以上説明したように、本実施形態によれば、回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を所定濃度以下に低減するようにしたので、そのリンス液体 L H の処理を円滑に実行できる。したがって、例えば露光装置 E X を含むデバイス製造システム S Y S の稼働率の低下、処理のコストの増大等を抑制することができる。

[0240] なお、本実施形態においては、回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を所定濃度以下にする処理の一例として、リンス液体 L H の供給と回収との並行動作を実行することとしたが、例えば第 2 クリーニング処理の終了後（第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給停止後）、かつ、第 2 リンス処理の開始前（リンス液体 L H の供給開始前）に、液浸部材 7 へのリンス液体 L H の供給が停止される停止期間を設定する処理でもよい。例えば、第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給を停止し、第 2 クリーニング液体 L C 2 を回収して、液浸空間 L T 2 を無くす処理を実行する。停止期間は、第 2 クリーニング液体 L C 2 が気化を開始するまでの時間よりも長く設定される。これにより、例えば液浸部材 7 に残留している第 2 クリーニング液体 L C 2 は、気化し、液浸部材 7 から除去される。

[0241] 第 2 リンス処理のためのリンス液体 L H の供給は、停止期間後に開始される。液浸部材 7 に残留している第 2 クリーニング液体 L C 2 の少なくとも一部は、気化され、液浸部材 7 から除去されているので、リンス液体 L H の供給開始の直後に回収口 2 0 から回収されるリンス液体 L H 中の第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度は低減される。

[0242] なお、停止期間が、リンス液体 L H の供給開始の直後に回収口 2 0 から回収されるリンス液体 L H 中の第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度以下になるまで継続されてもよい。こうすることにより、第 2 リンス処理において回収口 2 0 から回収され、第 3 排出口 3 3 から排出されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度は、所定濃度以下になる

。その第3排出口33から排出されるリンス液体LHは、例えば再利用、あるいはそのまま廃棄される。この場合、第3リンス処理は省略してもよいし、しなくてもよい。

[0243] なお、停止期間は、第2クリーニング液体LC2が気化を開始するまでの時間よりも短くてもよい。第2クリーニング液体LC2の供給を停止し、第2クリーニング液体LC2を回収して、液浸空間LT2を無くす処理を実行することによって、停止期間後に供給され、回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を低減することができる。

[0244] なお、本実施形態においては、液浸部材7に対向してダミー基板DPが配置された状態で、第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHが供給されることとしたが、例えば液浸部材7に対向して基板ステージ2が配置された状態で、第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHの少なくとも一つが供給されてもよいし、計測ステージ3が配置された状態で供給されてもよいし、ダミー基板DP、基板ステージ2、及び計測ステージ3以外の物体が配置された状態で供給されてもよい。

[0245] なお、回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を所定濃度以下にする処理として、例えばそのリンス液体LHに、過酸化水素を低減可能な触媒を添加する処理が実行されてもよい。例えば、リンス液体LHの供給及び回収と並行して、リンス液体LHに触媒が添加されてもよい。触媒は、回収口20から回収されるリンス液体LHに添加してもよいし、第1供給口21から供給されるリンス液体LHに添加してもよい。この場合、第3リンス処理を省略してもよいし、しなくてもよい。

[0246] また、例えば回収されるリンス液体LHに対して、第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度に達するまでは触媒を添加する処理を実行するとともに、その処理によって第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になってからは、触媒を添加しない処理を実行してもよい。また、触媒を添加する処理を実行している期間においては、回収されるリンス液体LHを第

3 排出口 3 3 から排出する処理を実行し、触媒を添加しない期間においては、回収されるリンス液体 L H を第 1 排出口 3 1 から排出する処理を実行してもよい。これらの処理は、リンス液体 L H の供給及び回収と並行して実行されてもよい。

[0247] なお、本実施形態においては、第 2 リンス処理が実行される第 1 期間において回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H を第 3 排出口 3 3 から排出し、第 3 リンス処理が実行される第 2 期間において回収口 2 0 から回収されたリンス液体 L H を第 1 排出口 3 1 から排出し、第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理を実行し、第 1 排出口 3 1 から排出されたリンス液体 L H に対して第 2 処理を実行することとした。なお、例えば、第 2 リンス処理における所定の期間（以下、第 3 期間、と称する）において回収口 2 0 から回収され、第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理を実行し、その第 3 期間後における第 4 期間において回収口 2 0 から回収され、第 3 排出口 3 3 から排出されたリンス液体 L H に対して第 2 処理を実行してもよい。その場合、第 4 期間で回収されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は、の第 3 期間で回収されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度より低い。

[0248] なお、第 1 クリーニング処理の後、第 1 リンス処理におけるリンス液体 L H の回収中、回収口 2 0 から回収したリンス液体 L H を例えば第 2 排出口 3 2 から排出するとともに、その第 2 排出口 3 2 からの排出に続けて、第 2 排出口 3 2 とは異なる排出口（例えば第 1 排出口 3 1）からリンス液体 L H を排出してもよい。また、例えば、第 1 リンス処理における所定の期間（以下、第 5 期間、と称する）において回収口 2 0 から回収され、第 2 排出口 3 2 から排出されたリンス液体 L H に対して第 3 処理を実行し、その第 5 期間後における第 6 期間において回収口 2 0 から回収され、第 2 排出口 3 2 から排出されたリンス液体 L H に対して第 3 処理とは異なる第 4 処理を実行してもよい。その場合、第 6 期間で回収されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は、第 5 期間で回収されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の

濃度より低い。なお、第 3 処理として、上述の第 1 処理と同様の処理を実行し、第 4 処理として、上述の第 2 処理と同様の処理を実行してもよい。

[0249] なお、上述の第 1 期間及び第 2 期間のうち少なくとも第 1 期間において、液浸部材 7 に供給されるリンス液体 L H に振動が与えられてもよい。図 1 5 は、リンス液体 L H に振動が与えられている状態の一例を示す図である。本実施形態において、計測ステージ 3 は、超音波振動を発生可能な超音波発生装置 5 0 を備えている。超音波発生装置 5 0 は、駆動装置 5 1 と、駆動装置 5 1 に接続される振動部材 5 2 とを備えている。

[0250] 本実施形態において、振動部材 5 2 は、計測ステージ 3 に搭載されたロッド状の部材である。振動部材 5 2 は、例えば石英で形成されている。駆動装置 5 1 は、水晶振動子又は P Z T（ジルコン酸チタン酸鉛）のような圧電素子と、圧電素子を駆動する回路とを含む。計測ステージ 3 は、上面 3 F に凹部を有し、振動部材 5 2 は、その凹部に配置されている。凹部の上端の周囲には、計測ステージ 3 の上面 3 F が配置されている。計測ステージ 3 の上面 3 F と振動部材 5 2 の上面とは、ほぼ同一平面内に配置されている（面一である）。振動部材 5 2 の上面と計測ステージ 3 の上面 3 F との間には、所定のギャップが形成されている。

[0251] 駆動装置 5 1 は、振動部材 5 2 に接続されている。本実施形態においては、駆動装置 5 1 は、凹部の内側において、振動部材 5 2 の下面に接続されている。駆動装置 5 1 は、振動部材 5 2 を超音波振動させる。駆動装置 5 1 は、制御装置 8 によって制御される。制御装置 8 は、駆動装置 5 1 を用いて、振動部材 5 2 を超音波振動させる。

[0252] 制御装置 8 は、液浸部材 7 の下面 1 4 と、振動部材 5 2 の上面及び計測ステージ 3 の上面 3 F との間にリンス液体 L H で液浸空間 L S h を形成した状態で、そのリンス液体 L H に接触する振動部材 5 2 を駆動装置 5 1 で振動（超音波振動）させることによって、リンス液体 L H に振動（超音波振動）を与えることができる。これにより、リンス効果を高めることができる。

[0253] なお、図 1 5 に示す例では、光路 K に対する放射方向に関して回収口 2 0

の外側に、流体を吸引可能な吸引口 53 が配置されている。吸引口 53 は、液浸部材 7 の周囲の少なくとも一部に配置された吸引部材 54 に設けられている。例えば基板 P の露光時において、吸引口 53 は、界面 L G q の外側で気体を吸引可能である。また、回収口 20 の外側に露光液体 L Q が流出してしまった場合、あるいは液浸空間 L S の露光液体 L Q の一部が分離してその液浸空間 L S の外側に出てしまった場合においても、吸引口 53 は、その露光液体 L Q を吸引することができる。これにより、基板 P の露光時において、吸引口 53 の外側に露光液体 L Q が出てしまうことを抑制することができる。なお、吸引口 53 は、液浸部材 7 に設けられてもよい。

[0254] 図 15 に示すように、クリーニングシーケンスにおいて、吸引口 53 は、液体（第 1 クリーニング液体 L C 1、第 2 クリーニング液体 L C 2、及びリンス液体 L H の少なくとも一つ）を回収可能である。図 15 に示す例では、空間 S P 2 に対して、第 1 供給口 21 からリンス液体 L H が供給されるとともに、回収口 20（多孔部材 19 の孔 19 H）からもリンス液体 L H が供給される。図 15 において、リンス処理における液浸空間 L S h の大きさは、露光処理における液浸空間 L S の大きさよりも大きい。なお、液浸空間の大きさとは、下面 14 とほぼ平行な X Y 平面内における大きさをいう。第 1 供給口 21 及び回収口 20 から供給されるリンス液体 L H は、吸引口 53 から回収される。

[0255] なお、図 15 に示す例では、第 1 供給口 21（回収口 20）から空間 S P 2 に供給されたリンス液体 L H に振動を与えているが、例えば第 1 内部流路 21 R 及び第 1 流路 23 R の少なくとも一方に振動子を配置し、第 1 供給口 21 に供給される前のリンス液体 L H に振動を与えてもよい。同様に、第 3 内部流路 23 R に振動子を配置して、回収口 20 から供給される前のリンス液体 L H に振動を与えてもよい。

[0256] なお、第 2 期間において、リンス液体 L H に振動（超音波振動）を与えてもよい。

[0257] なお、第 1 期間及び第 2 期間においてリンス液体 L H に振動を与える場合

、第２期間において、液浸部材７に供給されるリンス液体ＬＨに、第１期間と異なる振動条件で振動を与えてもよい。振動条件は、例えば振動数、振幅、及び振動時間の少なくとも一つを含む。例えば、第１期間においては、第１振動数で振動を与え、第２期間においては、第１振動数と異なる第２振動数で振動を与えてもよい。第１振動数は、第２振動数より大きくてもよいし、小さくてもよい。また、第１期間においては、第１振幅で振動を与え、第２期間においては、第１振幅と異なる第２振幅で振動を与えてもよい。第１振幅は、第２振幅より大きくてもよいし、小さくてもよい。また、第１期間においては、第１時間で振動を与え、第２期間においては、第１時間と異なる第２時間で振動を与えてもよい。第１時間は、第２時間より大きくてもよいし、小さくてもよい。

[0258] また、例えば第２期間において、液浸部材７に供給されるリンス液体ＬＨに振動を与えるとともに、その第２期間の途中で振動条件を変更してもよい。もちろん、第１期間の途中で振動条件を変更してもよい。

[0259] また、第１クリーニング処理における第１クリーニング液体ＬＣ１に振動を与えてもよいし、第１リンス処理におけるリンス液体ＬＨに振動を与えてもよいし、第２クリーニング処理における第２クリーニング液体ＬＣ２に振動を与えてもよい。また、それら液体（第１クリーニング液体ＬＣ１、第２クリーニング液体ＬＣ２、及びリンス液体ＬＨの少なくとも一つ）の供給動作の途中で、その液体に与える振動条件が変更されてもよい。

[0260] なお、ダミー基板ＤＰに超音波発生装置を配置し、その超音波発生装置を作動して、液浸部材７とダミー基板ＤＰとの間の液体に超音波振動を与えてもよい。また、基板ステージ２に超音波発生装置を配置し、その超音波発生装置を作動して、液浸部材７と基板ステージ２との間の液体に超音波振動を与えてもよい。

[0261] なお、図１５の実施形態においては、回収口２０（多孔部材１９の孔１９Ｈ）からもリンス液体ＬＨが供給されているが、上述の図１～図１４の実施形態で説明したようにリンス液体ＬＨが供給されているときに、リンス液体

L Hに超音波振動を与えてもよい。この場合は、図15のように吸引口53を設けずに、リンス液体L Hに超音波振動を与えてもよい。

[0262] なお、本実施形態において、液浸部材7と物体（ダミー基板D P、基板ステージ2、及び計測ステージ3の少なくとも一つ）との間に形成される液浸空間（L T 1、L T 2、L S h等）の大きさを調整してもよい。すなわち、液浸空間を形成する液体の、下面14における接触面積を変えてもよい。本実施形態において、液浸空間の大きさとは、下面14とその下面14に対向する物体の上面との間において、下面14とほぼ平行なX Y平面内における大きさをいう。例えば、回収口20から単位時間当たりのリンス液体L Hの回収量（空間S P 2の圧力と第3内部流路20 Rの圧力との差）を変えずに、第1供給口21からの単位時間当たりのリンス液体L Hの供給量を多くすることによって、液浸空間L S hを大きくすることができ、供給量を少なくすることによって、液浸空間L S hを小さくすることができる。また、例えば、第1供給口21からの単位時間当たりのリンス液体L Hの供給量を変えずに、回収口20からの単位時間当たりのリンス液体L Hの回収量を少なくすることによって、液浸空間L S hを大きくすることができ、回収量を多くすることによって、液浸空間L S hを小さくすることができる。もちろん、リンス液体L Hの供給量と回収量との両方を調整してもよい。液浸空間L S hの大きさを変化させることによって、下面14と物体の上面との間において、界面L G hの位置（露光光E Lの光路に対する放射方向の位置）が変化する。これにより、リンス効果を高めることができる。

[0263] 同様に、第1クリーニング液体L C 1の供給量及び回収量の少なくとも一方を調整して、液浸部材7と物体（例えばダミー基板D P）との間に第1クリーニング液体L C 1によって形成される液浸空間L T 1の大きさを調整してもよいし、第2クリーニング液体L C 2の供給量及び回収量の少なくとも一方を調整して、液浸部材7と物体との間に第2クリーニング液体L C 2によって形成される液浸空間L T 2の大きさを調整してもよい。

[0264] なお、上述の実施形態においては、液浸部材7をクリーニングする場合を

例にして説明したが、例えば基板ステージ２（プレート部材Ｔを含む）に対してクリーニング液体ＬＣ（ＬＣ１、ＬＣ２）を供給することにより、その基板ステージ２をクリーニング処理することができる。また、基板ステージ２にリンス液体ＬＨを供給することにより、その基板ステージ２をリンス処理することができる。また、計測ステージ３（計測部材Ｃを含む）に対してクリーニング液体ＬＣ（ＬＣ１、ＬＣ２）を供給することにより、その計測ステージ３をクリーニング処理することができる。また、計測ステージ３にリンス液体ＬＨを供給することにより、その計測ステージ３をリンス処理することができる。

[0265] また、基板ステージ２が、例えば米国特許出願公開第２００７／０２８８１２１号明細書等の開示されているような、エンコーダヘッドに対向可能なスケール部材を備えている場合、そのスケール部材にクリーニング液体ＬＣを供給してもよいし、リンス液体ＬＨを供給してもよい。

[0266] なお、本実施形態においては、液浸部材７の第２供給口２２を介してクリーニング液体ＬＣを供給が行なわれることとしたが、クリーニング液体ＬＣが供給箇所はこれに限られない。例えば、液浸部材７の第１供給口２１を介してクリーニング液体ＬＣの供給を行なっても構わない。例えば、第２流路２４Ｒを、第１流路２３Ｒの一部に切り替え機構を介して接続することで、第２流路２４Ｒを流れるクリーニング液体ＬＣを第１供給口２１介して供給することが可能となる。この場合、切り替え機構からクリーニング液体ＬＣが供給源ＬＱＳに送出しないように逆流防止装置を設けても構わない。また、例えば、液浸部材７の回収口２０を介してクリーニング液体ＬＣを供給しても構わない。この場合、図１５に示すような光路Ｋに対する放射方向に関して回収口２０の外側に、流体を吸引可能な吸引口５３を設け、回収口２０を介して供給されたクリーニング液体ＬＣを回収しても構わない。

[0267] なお、本実施形態においては、液浸部材７の供給口（２１、２２）を介して液体（第１、第２クリーニング液体ＬＣ１、ＬＣ２、リンス液体ＬＨ）の供給が行なわれ、液浸部材７の回収口（２０）を介して液体の回収が行なわ

れることとしたが、液浸部材 7 に対向する物体（基板ステージ 2、計測ステージ 3、及びダミー基板 DP 等）に設けられた供給口から液体を供給してもよいし、その物体に設けられた回収口から液体を回収してもよい。

[0268] なお、本実施形態においては、クリーニングシーケンスの各ステップ SA 2、SA 3、SA 4、SA 5、SA 6 において、同一のダミー基板 DP を使用しているが、各ステップ毎にダミー基板 DP を交換してもよいし、使用する液体毎にダミー基板 DP を交換してもよい。例えば、ダミー基板 DP 上に第 1、第 2 クリーニング液体 LC 1、LC 2 の少なくとも一方を供給するときには、表面がクリアコートで形成されているダミー基板 DP を使用し、リンス液体 LH を供給するときには、表面が HMDS で形成されているダミー基板 DP を使用してもよい。

[0269] <第 2 実施形態>

次に、第 2 実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同等の構成部分については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0270] 本実施形態においては、例えば第 2 リンス処理において、第 3 収容部材 43 に収容されたリンス液体 LH に含まれる第 2 クリーニング液体 LC 2 の濃度が、廃液処理に影響を与えない所定濃度以下になるまで、回収口 20 から回収されるリンス液体 LH の第 3 収容部材 43 への送出が継続される。

[0271] 第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH の供給と回収口 20 からの回収中、その回収口 20 から回収されたリンス液体 LH の第 3 収容部材 43 への送出が行なわれるため、第 3 収容部材 43 に収容されたリンス液体 LH に含まれる第 2 クリーニング液体 LC 2 の濃度は、除々に低下する。すなわち、第 1 供給口 21 からのリンス液体 LH の供給動作と並行して実行される回収口 20 の回収動作によって回収されたリンス液体 LH を第 3 排出口 33 から第 3 収容部材 43 に供給し続けるため、第 3 収容部材 43 に収容されたリンス液体 LH に含まれる第 2 クリーニング液体 LC 2 の濃度は、除々に低下し、やがて所定濃度以下になる。これにより、第 3 収容部材 43 に収容されたリン

ス液体ＬＨの廃液処理を円滑に実行することができる。なお、この場合、リンス液体ＬＨの排出を第３排出口３３から第１排出口３１へ切り替える動作（第２リンス処理から第３リンス処理へ移行する動作）が省略されてもよい。

[0272] 例えば、第３収容部材４３に収容されたリンス液体ＬＨは、そのまま廃棄してもよいし、廃棄せずに再利用してもよい。すなわち、第３収容部材４３に収容されたリンス液体ＬＨに対して、上述の第１実施形態で説明した第２処理を実行することができる。また、例えば第２クリーニング液体ＬＣ２を所定濃度以下含むリンス液体ＬＨを廃棄等する際に、所定の処理の実行を要する場合にも、その処理の工程数は、第２クリーニング液体ＬＣ２を所定濃度より多く含むリンス液体ＬＨを廃棄等する際に実行される処理の工程数よりも少なくてもよい。

[0273] また、図１６の模式図に示すように、第３収容部材４３に収容されたリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度に達した後も、回収口２０から回収されるリンス液体ＬＨの第３収容部材４３への送出が継続されてもよい。これにより、第３収容部材４３に収容されたリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度をさらに低下させることができる。この場合、リンス液体ＬＨの排出を第３排出口３３から第１排出口３１へ切り替える動作（第２リンス処理から第３リンス処理へ移行する動作）が省略されてもよい。

[0274] なお、回収口２０から回収されたリンス液体ＬＨが第３収容部材４３に収容される前に、その第３収容部材４３にリンス液体ＬＨを収容しておいてもよい。こうすることによっても、第３収容部材４３に収容されたリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度を所定濃度以下にすることができる。その第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が所定濃度以下になったリンス液体ＬＨに対して第２処理が実行されてもよい。

[0275] なお、第３収容部材４３に収容されているリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度に対して、回収口２０から回収され、第３収

容部材 4 3 に供給されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が高くてもよい。

[0276] なお、図 1 7 の模式図に示すように、第 3 収容部材 4 3 に収容されたリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を所定濃度以下にするために、第 2 クリーニング液体 L C 2 とは異なる所定液体 L E を第 3 収容部材 4 3 に送出してもよい。その所定液体 L E は、第 3 収容部材 4 3 に対して液浸部材 7 を介さずに供給されてもよいし、液浸部材 7 を介して供給されてもよい。例えば、その所定液体 L E を、液浸部材 7 を介さずに、所定の液体供給装置 5 0 0 から第 3 収容部材 4 3 に対して供給してもよいし、作業者が供給してもよい。また、その所定液体 L E の第 3 収容部材 4 3 への送出は、回収口 2 0 から回収されるリンス液体 L H の第 3 収容部材 4 3 への送出が停止された状態で行なわれてもよいし、回収口 2 0 から回収されるリンス液体 L H の第 3 収容部材 4 3 への送出が実行された状態で行なわれてもよい。

[0277] なお、その所定液体 L E は、例えばリンス液体 L H でもよい。すなわち、所定液体 L E が、水でもよい。また、第 3 収容部材 4 3 に供給される所定液体 L E のクリーン度は、リンス液体 L H（露光液体 L Q）のクリーン度より低くてもよい。すなわち、所定液体 L E は、リンス液体 L H と同じ成分であるものの、そのクリーン度は異なってもよい。また、所定液体 L E とリンス液体 L H との温度が異なってもよい。また、所定液体 L E が、例えばエタノールのようなアルコール等、水以外の液体でもよい。

[0278] なお、第 3 収容部材 4 3 に収容されたリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度に達する前に、回収口 2 0 から回収されるリンス液体 L H の第 3 収容部材 4 3 への送出が停止されてもよい。例えば、第 1 供給口 2 1 からのリンス液体 L H の供給と回収口 2 0 からのリンス液体 L H の回収の停止により、リンス液体 L H の第 3 収容部材 4 3 への送出が停止されてもよい。

[0279] その送出の停止後において、第 3 収容部材 4 3 に収容されたリンス液体 L

Hに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になるまで、回収口20から回収されるリンス液体LHの第3收容部材43に対する送出手が継続されてもよい。すなわち、第3排出口33から第3收容部材43に対してリンス液体LHを連続的に供給してもよいし、断続的に供給してもよい。

なお、第3收容部材43に收容されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になったかどうかの判断は、上述の検出装置40の検出結果で判断してもよいし、上述の検出装置40と同様の検出装置を、第3收容部材43に設け、第3收容部材43に收容されたリンス液体LHの特性を検出して、第3收容部材43に收容されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下かどうかを判断してもよい。

なお、上述の検出装置40と同様の検出装置を、第2收容部材42に設けて、第2收容部材42に收容されたリンス液体LHの特性を検出し、第2收容部材43に收容されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下かどうかを判断してもよい。第2收容部材42と第3收容部材43とに、リンス液体LHの特性を検出する検出装置が設けられている場合には、上述の検出装置40を省略してもよい。

[0280] なお、回収口20から回収されたリンス液体LHが第3流路25Rを介して第3收容部材43に供給される場合において、その第3流路25R内でのリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定値以下に達した後、その回収されるリンス液体LHの第3收容部材43への送出手が停止されてもよい。第3流路25R内でのリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度は、検出装置40の検出結果から求めることができる。所定値は、所定濃度よりも低くてもよい。すなわち、制御装置8は、検出装置40の検出結果に基づいて、回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が、所定濃度よりも低くなったと判断した場合、その回収されるリンス液体LHの第3收容部材43への送出手を停

止してもよい。その送出の停止後、第2クリーニング液体LC2の濃度が所定値以下のリンス液体LHは、第3収容部材43とは異なる部材（例えば第1収容部材41）に供給されてもよいし、再利用されてもよいし、廃棄されてもよい。

[0281] また、回収されるリンス液体LHの第3収容部材43への送出の停止後においても、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と回収口20からのリンス液体LHの回収とが継続されてもよい。その送出の停止後において、例えば、リンス液体LHの排出を第3排出口33から第1排出口31へ切り替える処理を実行して、回収されるリンス液体LHが第1収容部材41に収容されるようにしてもよい。また、その回収されるリンス液体LHは、廃棄されてもよい。

[0282] 本実施形態においては、第1供給口21からのリンス液体LHの供給動作と並行して回収口20からの回収動作が実行され、その回収口20から回収されたリンス液体LHが、第3流路25Rを介して第3排出口33から第3収容部材43に供給される。第3収容部材43に収容されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度に達した後において、第3流路25R内での回収口20から回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度は、所定濃度より低い。したがって、第3収容部材43に対してリンス液体LHの供給を継続しても、第3収容部材43に収容されたリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が上昇することを抑制することができる。

[0283] なお、ここでは、第2クリーニング処理後における第2リンス処理において、回収されたリンス液体LHを、そのリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になるまで、第3収容部材43に収容する場合を例にして説明したが、例えば、第1クリーニング処理後における第1リンス処理において、回収されたリンス液体LHを、そのリンス液体LHに含まれる第1クリーニング液体LC1の濃度が所定濃度以下になるまで、第2収容部材42に収容する場合にも、上述のシーケンスが適用され

てもよい。

[0284] <第3実施形態>

次に、第2実施形態について説明する。以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成部分については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0285] 図18は、第2実施形態に係るクリーニング装置600の一例を示す側断面図、図19は、クリーニング装置600を上方から見た平面図である。本実施形態においては、液浸部材7と対向可能なクリーニング装置600を用いて液浸部材7をクリーニングする場合を例にして説明する。

[0286] 図18及び図19において、クリーニング装置600は、液体（第1クリーニング液体LC1、第2クリーニング液体LC2、及びリンス液体LHの少なくとも一つ）を保持可能な保持部材60を備えている。保持部材60は、プレート状のベース部材61と、ベース部材61の側面に接続され、ベース部材61から上方へ延びる側壁部材62とを有する。

[0287] 本実施形態において、側壁部材62は、液体を保持可能な空間SP3を形成する第1側壁部621と、第1側壁部621の周囲に配置され、第1側壁部621との間で液体を保持可能な空間SP4を形成する第2側壁部622とを有する。空間SP3は、ベース部材61及び第1側壁部621によって規定される。

[0288] また、保持部材60は、第1側壁部621の上端によって規定される開口63を有する。開口63は、液浸部材7より大きい。液浸部材7のクリーニング時、液浸部材7は、開口63の内側に配置される。

[0289] また、クリーニング装置600は、液浸部材7と保持部材60との間に液体を供給する供給口64と、液体を回収する回収口65とを有する。

[0290] 本実施形態においては、クリーニング装置600は、空間SP3に配置されるパイプ部材66を有する。供給口64は、パイプ部材66に形成されている。本実施形態において、パイプ部材66は、ベース部材61の上面の＋Ｙ側のエッジの外側、及び－Ｙ側のエッジの外側のそれぞれに配置されてい

る。パイプ部材 6 6 は、X 軸方向に長い。

[0291] パイプ部材 6 6 は、そのパイプ部材 6 6 の内部空間と外部空間（空間 S P 3）とを結ぶ孔を複数有する。パイプ部材 6 6 において、孔は X 軸方向に複数形成されている。供給口 6 4 は、空間 S P 3 に面する孔の一端に配置される。供給口 6 4 は、空間 S P 3 の中央に向かって液体を供給する。

[0292] 回収口 6 5 は、第 1 側壁部 6 2 1 の上端と、第 2 側壁部 6 2 2 の上端とによって規定される。本実施形態において、回収口 6 5 は、第 1 側壁部 6 2 1 の上端を囲むように環状に設けられている。回収口 6 5 は、第 1 側壁部 6 2 1 の上端からオーバーフローした液体を回収する。第 1 側壁部 6 2 1 の上端からオーバーフローした空間 S P 3 の液体は、回収口 6 5 に回収され、その回収口 6 5 を介して、空間 S P 4 に流入する。

[0293] 空間 S P 4 の底部には、吸引口 6 7 が形成されている。本実施形態において、吸引口 6 7 は、回収口 6 5 より小さい。空間 S P 4 の底部において、吸引口 6 7 は、複数配置されている。吸引口 6 7 は、回収口 6 5 から回収され、空間 S P 4 に存在する液体を吸引して回収する。

[0294] 図 2 0 は、本実施形態に係るクリーニング装置 6 0 0 に対する液体の供給及び回収を実行可能な液体システム 1 0 0 B の一例を示す図である。なお、本実施形態において、クリーニング装置 6 0 0 は、露光装置 E X に対する外部装置でもよいし、露光装置 E X の一部でもよい。また、液体システム 1 0 0 B は、露光装置 E X に対する外部装置でもよいし、露光装置 E X の一部でもよい。また、液体システム 1 0 0 B は、クリーニング装置 6 0 0 に対する外部装置でもよいし、クリーニング装置 6 0 0 の一部でもよい。本実施形態においては、一例として、露光装置 E X がクリーニング装置 6 0 0 を含むとともに、液体システム 1 0 0 B が露光装置 E X に対する外部装置である場合を例にして説明する。

[0295] 本実施形態において、液体システム 1 0 0 B は、供給口 6 4 に供給される液体が流れる流路 2 3 R B を有する流路形成部材 2 3 T B と、回収口 6 5 （吸引口 6 7）から回収される液体が流れる流路 2 5 R B を有する流路形成部

材 2 5 T B とを備えている。

[0296] 本実施形態において、液体システム 1 0 0 B は、吸引口 6 7 から回収された液体を排出する第 1 排出口 3 1 B と、第 1 排出口 3 1 B と異なる第 2 排出口 3 2 B と、第 1、第 2 排出口 3 1 B、3 2 B と異なる第 3 排出口 3 3 B とを備えている。本実施形態において、吸引口 6 7 から回収され、流路 2 5 R B に送られた液体は、第 1 排出口 3 1 B、第 2 排出口 3 2 B、及び第 3 排出口 3 3 B の少なくとも一つに送られる。

[0297] なお、本実施形態においては、液体システム 1 0 0 B が、第 1 排出口 3 1 B、第 2 排出口 3 2 B、及び第 3 排出口 3 3 B を有することとするが、露光装置 E X が、第 1 排出口 3 1 B、第 2 排出口 3 2 B、及び第 3 排出口 3 3 B の少なくとも一つを有してもよいし、クリーニング装置 6 0 0 が、第 1 排出口 3 1 B、第 2 排出口 3 2 B、及び第 3 排出口 3 3 B の少なくとも一つを有してもよい。

[0298] 本実施形態において、流路 2 5 R B の一端は、吸引口 6 7 に接続され、他端は、バルブ機構を含む流路切替機構 3 0 B に接続されている。また、液体システム 1 0 0 B は、流路切替機構 3 0 B に接続される流路形成部材 3 1 T B、3 2 T B、3 3 T B を備えている。流路形成部材 3 1 T B は、第 1 排出流路 3 1 R B を有する。流路形成部材 3 2 T B は、第 2 排出流路 3 2 R B を有する。流路形成部材 3 3 T B は、第 3 排出流路 3 3 R B を有する。第 1、第 2、第 3 排出流路 3 1 R B、3 2 R B、3 3 R B のそれぞれの一端は、流路切替機構 3 0 B に接続される。第 1 排出口 3 1 B は、第 1 排出流路 3 1 R B の他端に配置される。第 2 排出口 3 2 B は、第 2 排出流路 3 2 R B の他端に配置される。第 3 排出口 3 3 B は、第 3 排出流路 3 3 R B の他端に配置される。

[0299] 流路切替機構 3 0 B は、吸引口 6 7 から回収され、流路 2 5 R B を流れる液体が、第 1 排出流路 3 1 R B（第 1 排出口 3 1 B）、第 2 排出流路 3 2 R B（第 2 排出口 3 2 B）、及び第 3 排出流路 3 3 R B（第 3 排出口 3 3 B）の少なくとも一つに送られるように、流路を切り替える。本実施形態におい

て、流路切替機構 30B は、流路 25RB からの液体を第 1 排出口 31B に供給するとき、第 2、第 3 排出口 32B、33B に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 30B は、流路 25RB からの液体を第 2 排出口 32B に供給するとき、第 1、第 3 排出口 31B、33B に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 30B は、流路 25RB からの液体を第 3 排出口 33B に供給するとき、第 1、第 2 排出口 31B、32B に供給されないように、流路を調整可能である。

[0300] 本実施形態において、液体システム 100B は、第 1 排出口 31B から排出される液体を収容可能な第 1 収容部材 41B と、第 2 排出口 32B から排出される液体を収容可能な第 2 収容部材 42B と、第 3 排出口 33B から排出される液体を収容可能な第 3 収容部材 43B とを備えている。第 1、第 2、第 3 収容部材 41B、42B、43B は、タンクを含む。

[0301] 本実施形態において、流路 23B の他端は、露光液体 LQ を供給可能な供給源 LQS に接続される。供給源 LQS は、液体システム 100B が備えていてもよいし、露光装置 EX（デバイス製造システム SYS）が設置される工場 FA の設備でもよい。また、露光装置 EX が供給源 LQS を備えていてもよい。

[0302] 本実施形態において、流路 23RB の一端は、供給口 64 に接続され、他端は、バルブ機構を含む流路切替機構 38B に接続される。また、流路切替機構 38B には、流路形成部材 26TB によって形成される流路 26RT の一端が接続される。流路 26RB の他端は、バルブ機構を含む流路切替機構 34B に接続されている。

[0303] 流路切替機構 34B は、第 1 流路形成部材 23T が形成する第 1 流路 23R の一部に配置されている。第 1 流路 23R は、第 1 内部流路 21R を介して、液浸部材 7 の第 1 供給口 21 に接続される。

[0304] 供給源 LQS から供給された露光液体 LQ は、第 1 流路 23R を流れる。流路切替機構 34B は、第 1 流路 23R を流れる露光液体 LQ が、第 1 供給口 21 及び流路 26RB の少なくとも一方に送られるように、流路を切り替

える。本実施形態において、流路切替機構 34B は、供給源 LQS からの露光液体 LQ を第 1 供給口 21 に供給するとき、流路 26RB に供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 34B は、供給源 LQS からの露光液体 LQ を流路 26RB に供給するとき、第 1 供給口 21 に供給されないように、流路を調整可能である。

[0305] また、本実施形態において、液体システム 100B は、第 1 クリーニング液体 LC1 を供給可能な第 1 クリーニング液体供給装置 36AB と、第 2 クリーニング液体 LC2 を供給可能な第 2 クリーニング液体供給装置 36BB とを備えている。

[0306] 本実施形態において、第 1 クリーニング液体供給装置 36AB は、流路 27RB を介して、流路切替機構 38B に接続される。第 2 クリーニング液体供給装置 36BB は、流路 28RB を介して、流路切替機構 38B に接続される。

[0307] 流路切替機構 38B は、供給源 LQS（流路 26RB）からの露光液体 LQ、第 1 クリーニング液体供給装置 36AB からの第 1 クリーニング液体 LC1、及び第 2 クリーニング液体供給装置 36BB からの第 2 クリーニング液体 LC2 の少なくとも一つが、流路 23RB を介して供給口 64 に送られるように、流路を切り替える。

[0308] 本実施形態において、流路切替機構 38B は、第 1 クリーニング液体供給装置 36AB からの第 1 クリーニング液体 LC1 を供給口 64 に供給するとき、露光液体 LQ 及び第 2 クリーニング液体 LC2 が供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 38B は、第 2 クリーニング液体供給装置 36BB からの第 2 クリーニング液体 LC2 を供給口 64 に供給するとき、露光液体 LQ 及び第 1 クリーニング液体 LC1 が供給されないように、流路を調整可能である。また、流路切替機構 38B は、供給源 LQS からの露光液体 LQ を供給口 64 に供給するとき、第 1 クリーニング液体 LC1 及び第 2 クリーニング液体 LC2 が供給されないように、流路を調整可能である。

- [0309] また、本実施形態において、液体システム１００Ｂは、吸引口６７から回収された液体の特性（性質及び成分の少なくとも一方）を検出する検出装置４０Ｂを備えている。本実施形態において、検出装置４０Ｂは、吸引口６７から回収され、流路２５ＲＢを流れる液体の導電率を計測する。
- [0310] 図２１～図２７は、本実施形態に係るクリーニングシーケンスの一例を示す模式図、図２８は、本実施形態に係るクリーニングシーケンスの一例を示すフローチャートである。本実施形態に係るクリーニングシーケンスは、液浸部材７が開口６３に配置されるように、液浸部材７とクリーニング装置６００とを対向させる処理（ステップＳＢ１）と、第１クリーニング液体ＬＣ１が液浸部材７に供給されるように第１クリーニング液体ＬＣ１を空間ＳＰ３に供給してその液浸部材７をクリーニングする第１クリーニング処理（ステップＳＢ２）と、リンス液体ＬＨが液浸部材７に供給されるようにリンス液体ＬＨを空間ＳＰ３に供給する第１リンス処理（ステップＳＢ３）と、第２クリーニング液体ＬＣ２が液浸部材７に供給されるように第２クリーニング液体ＬＣ２を空間ＳＰ３に供給してその液浸部材７をクリーニングする第２クリーニング処理（ステップＳＢ４）と、リンス液体ＬＨが液浸部材７に供給されるようにリンス液体ＬＨを空間ＳＰ３に供給する第２リンス処理（ステップＳＢ５）と、さらに、リンス液体ＬＨが液浸部材７に供給されるようにリンス液体ＬＨを空間ＳＰ３に供給する第３リンス処理（ステップＳＢ６）と、さらに、リンス液体ＬＨが液浸部材７に供給されるようにリンス液体ＬＨを空間ＳＰ３に供給する第４リンス処理（ステップＳＢ７）と、液浸部材７と基板ステージ２に保持されたダミー基板ＤＰとを対向させて液浸部材７にリンス液体ＬＨを供給する第５リンス処理（ステップＳＢ８）と、を含む。
- [0311] なお、クリーニングシーケンスが開始される前において液浸部材７と基板ステージ２及び計測ステージ３の少なくとも一方に液浸空間ＬＳが形成されている場合、制御装置８は、クリーニングシーケンスを開始するために、第１供給口２１からの露光液体ＬＱの供給を停止し、回収口２０からの露光液

体 L Q の回収を所定時間継続して、液浸空間 L S が無くなるように、液浸空間 L S の露光液体 L Q を全て回収する。これにより、少なくとも第 3 内部流路 20 R の露光液体 L Q は無くなる。なお、第 1 内部流路 21 R 及び第 2 内部流路 22 R の少なくとも一方に露光液体 L Q が存在していてもよいし、存在していなくてもよい。液浸空間 L S が無くなった後、制御装置 8 は、液浸部材 7 と対向してクリーニング装置 600 を配置できるように、液浸部材 7 と対向する位置から基板ステージ 2 及び計測ステージ 3 を退かす。

[0312] クリーニング装置 600 が液浸部材 7 と対向する位置に搬入される。クリーニング装置 600 の搬入は、例えば作業者が実行してもよいし、所定の搬送装置を用いて実行してもよい。

[0313] 液浸部材 7 が開口 63 に配置されるように、液浸部材 7 とクリーニング装置 600 とが対向された後（ステップ S B 1）、図 21 に示すように、供給口 64 から第 1 クリーニング液体 L C 1 が供給される。これにより、空間 S P 3 が第 1 クリーニング液体 L C 1 で満たされ、液浸部材 7 と第 1 クリーニング液体 L C 1 とが接触する。

[0314] クリーニング装置 600 は、供給口 64 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給と並行して、回収口 65（吸引口 67）からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の回収を実行する。吸引口 67 から回収された第 1 クリーニング液体 L C 1 は、第 1 排出口 31 B から排出される。第 1 排出口 31 B から排出された第 1 クリーニング液体 L C 1 は、第 1 収容部材 41 B に供給される。

[0315] 供給口 64 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給と回収口 65（吸引口 67）からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の回収とを所定時間供給した後、クリーニング装置 600 は、供給口 64 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給を停止する。これにより、第 1 クリーニング処理（ステップ S B 2）が終了する。

[0316] クリーニング装置 600 は、第 1 リンス処理を開始する（ステップ S B 3）。図 22 に示すように、クリーニング装置 600 は、供給口 64 からのリンス液体 L H の供給を開始する。

- [0317] 本実施形態においては、リンス液体ＬＨとして、露光液体ＬＱを用いる。供給源ＬＱＳからのリンス液体ＬＨ（露光液体ＬＱ）が供給口６４に供給されるように、流路切替機構３４Ｂによって流路が調整される。第１リンス処理において、クリーニング装置６００は、供給口６４からのリンス液体ＬＨ（露光液体ＬＱ）の供給と並行して、回収口６５（吸引口６７）からの液体（第１クリーニング液体ＬＣ１及びリンス液体ＬＨの少なくとも一方を含む）の回収を実行する。
- [0318] 本実施形態において、クリーニング装置６００は、空間ＳＰ３の第１クリーニング液体ＬＣ１を全て回収した後、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給を開始する。なお、第１クリーニング液体ＬＣ１が空間ＳＰ３に存在する状態で、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給が開始されてもよい。
- [0319] 供給口６４から供給されたリンス液体ＬＨが液浸部材７に接触することによって、その液浸部材７に残留していた第１クリーニング液体ＬＣ１を除去することができる。
- [0320] クリーニング装置６００は、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給と並行して、回収口６５（吸引口６７）からの液体の回収を実行する。
- [0321] 本実施形態においては、吸引口６７から回収された液体（リンス液体ＬＨ）が、第１排出口３１Ｂから排出されるように、流路が調整される。第１排出口３１Ｂから排出された液体は、第１収容部材４１Ｂに供給される。
- [0322] 本実施形態においては、第１リンス処理において、吸引口６７から回収される液体の特性が検出装置４０Ｂによって検出される。検出装置４０Ｂは、吸引口６７から回収され、流路２５ＲＢを流れる液体を検出する。本実施形態において、検出装置４０Ｂは、吸引口６７から回収される液体の導電率を検出する。検出装置４０Ｂの検出結果は、制御装置８に出力される。本実施形態においては、制御装置８は、検出装置４０Ｂの検出結果に基づいて、回収される液体に含まれるアルカリ（水酸化テトラメチルアンモニウム）の濃度を求め、その濃度が予め定められた許容値以下になるまで、第１リンス処理（リンス液体ＬＨの供給と回収）を継続する。例えば、吸引口６７から回

収される液体に含まれるアルカリの濃度が１％以下になるまで、第１リンス処理が継続される。

[0323] 本実施形態においては、検出装置４０Ｂの検出結果に基づいて、吸引口６７から回収される液体に含まれるアルカリの濃度が許容値以下になったことが確認された後、第１リンス処理（ステップＳＢ３）が終了する。

[0324] 第１リンス処理が終了した後、クリーニング装置６００は、第２クリーニング処理を開始する（ステップＳＢ４）。クリーニング装置６００は、第２クリーニング液体ＬＣ２で液浸部材７をクリーニングするために、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給を停止し、供給口６４から空間ＳＰ３に対する第２クリーニング液体ＬＣ２の供給を開始する。

[0325] なお、空間ＳＰ３にリンス液体ＬＨが存在する状態で、供給口６４から第２クリーニング液体ＬＣ２の供給を開始してもよいし、回収口６５（吸引口６７）からリンス液体ＬＨを回収し、空間ＳＰ３のリンス液体ＬＨが無くなった後、供給口６４から第２クリーニング液体ＬＣ２の供給を開始してもよい。

[0326] また、第２クリーニング処理において、クリーニング装置６００は、供給口６４からの第２クリーニング液体ＬＣ２の供給と並行して、回収口６５（吸引口６７）からの第２クリーニング液体ＬＣ２の回収を実行する。

[0327] 図２３に示すように、第２クリーニング処理において、第２クリーニング液体供給装置３６ＢＢから第２クリーニング液体ＬＣ２が送出される。なお、第２クリーニング液体供給装置３６ＢＢから送出された第２クリーニング液体ＬＣ２を希釈し、その希釈された第２クリーニング液体ＬＣ２を供給口６４から供給してもよい。

[0328] 供給口６４から空間ＳＰ３に供給された第２クリーニング液体ＬＣ２の少なくとも一部は、液浸部材７に接触する。これにより、液浸部材７は、第２クリーニング液体ＬＣ２によってクリーニングされる。

[0329] 回収口６５（吸引口６７）は、液浸部材７の表面の少なくとも一部に供給された第２クリーニング液体ＬＣ２を回収する。本実施形態においては、吸

引口 6 7 から回収された第 2 クリーニング液体 L C 2 が第 2 排出口 3 2 B から排出されるように、流路が調整される。吸引口 6 7 から回収された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、第 2 排出口 3 2 B から排出される。第 2 排出口 3 2 B から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、第 2 収容部材 4 2 B に供給される。

[0330] 供給口 6 4 からの第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給と回収口 6 5（吸引口 6 7）からの第 2 クリーニング液体 L C 2 の回収とを所定時間供給した後、クリーニング装置 6 0 0 は、供給口 6 4 からの第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給を停止する。これにより、第 2 クリーニング処理（ステップ S B 4）が終了する。

[0331] なお、第 2 クリーニング液体 L C 2 で、液浸部材 7 の表面をエッチングしてもよい。そのエッチングにより、液浸部材 7 の表面を平滑にしてもよい。

[0332] 本実施形態においては、第 1 クリーニング処理における第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給停止後、かつ、第 2 クリーニング処理における第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給開始前に、第 1 リンス処理においてリンス液体 L H を液浸部材 7 に供給するとともにその供給されたリンス液体 L H を回収している。したがって、第 2 クリーニング処理において回収口 6 5（吸引口 6 7）から回収される第 2 クリーニング液体 L C 2 に含まれる第 1 クリーニング液体 L C 1 の濃度を低減することができる。

[0333] また、本実施形態においては、第 1 クリーニング処理において回収口 6 5（吸引口 6 7）から回収された第 1 クリーニング液体 L C 1 は、第 1 排出口 3 1 B から排出され、第 2 クリーニング処理において回収口 6 5（吸引口 6 7）から回収された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、第 2 排出口 3 2 B から排出される。第 1 クリーニング処理と第 2 クリーニング処理との間に第 1 リンス処理が実行されることによって、第 2 クリーニング処理において第 2 排出口 3 2 B からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の排出が抑制される。第 2 クリーニング処理において第 2 排出口 3 2 B からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の排出が抑制されるように第 1 リンス処理が実行されるので、例えば第 2

排出口 3 2 B から排出される第 2 クリーニング液体 L C 2 に含まれる第 1 クリーニング液体 L C 1 の濃度を低減することができる。また、例えば第 2 収容部材 4 2 B の第 2 クリーニング液体 L C 2 に含まれる第 1 クリーニング液体 L C 1 の濃度を低減することができる。

[0334] なお、上述のように、本実施形態においては、第 1 クリーニング液体供給装置 3 6 A B から送出される第 1 クリーニング液体 L C 1 と、第 2 クリーニング液体供給装置 3 6 B B から送出される第 2 クリーニング液体 L C 2 とは、少なくとも一部が同じ供給流路を介して液浸部材 7 に供給される。すなわち、本実施形態においては、第 1 クリーニング液体 L C 1 及び第 2 クリーニング液体 L C 2 のそれぞれが、少なくとも流路 2 3 R を介して液浸部材 7 に供給される。また、第 1 クリーニング液体 L C 1 及び第 2 クリーニング液体 L C 2 それぞれの供給は、供給口 6 4 を介して行われる。

[0335] 供給口 6 4 からの第 2 クリーニング液体 L C 2 の供給が停止され、第 2 クリーニング処理が終了した後、クリーニング装置 6 0 0 は、第 2 リンス処理を開始する（ステップ S B 5）。図 2 4 に示すように、クリーニング装置 6 0 0 は、供給口 6 4 からのリンス液体 L H の供給を開始する。

[0336] 本実施形態において、クリーニング装置 6 0 0 は、空間 S P 3 の第 2 クリーニング液体 L C 2 を全て回収した後、供給口 6 4 からのリンス液体 L H の供給を開始する。なお、第 2 クリーニング液体 L C 2 が空間 S P 3 に存在する状態で、供給口 6 4 からのリンス液体 L H の供給が開始されてもよい。

[0337] 第 2 リンス処理においても、リンス液体 L H として、露光液体 L Q を用いる。第 2 リンス処理において、クリーニング装置 6 0 0 は、供給口 6 4 からのリンス液体 L H（露光液体 L Q）の供給と並行して、回収口 6 5（吸引口 6 7）からの液体（第 2 クリーニング液体 L C 2 及びリンス液体 L H の少なくとも一方を含む）の回収を実行する。

[0338] 液浸部材 7 を第 2 クリーニング液体 L C 2 でクリーニングした後、リンス液体 L H が液浸部材 7 に供給されることによって、液浸部材 7 の表面に残留する第 2 クリーニング液体 L C 2 が除去される。本実施形態において、リン

ス液体ＬＨは、純水であり、第２クリーニング液体ＬＣ２は、過酸化水素水溶液であるため、リンス液体ＬＨは、液浸部材７に残留する第２クリーニング液体ＬＣ２を除去可能である。

[0339] クリーニング装置６００は、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給と並行して、回収口６５（吸引口６７）からの液体の回収を実行する。吸引口６７から回収される液体は、供給口６４から供給されたリンス液体ＬＨ、及び液浸部材７に残留していた第２クリーニング液体ＬＣ２を含む。供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給と、回収口６５（吸引口６７）からの液体の回収とが所定期間実行されることによって、液浸部材７から第２クリーニング液体ＬＣ２が除去される。

[0340] 第２リンス処理において、供給源ＬＱＳからのリンス液体ＬＨ（露光液体ＬＱ）が供給口６４から供給される。

[0341] 吸引口６７から回収された液体は、流路２５ＲＢを流れる。本実施形態においては、吸引口６７から回収された液体が、第２排出口３２Ｂから排出されるように、流路が調整される。流路切替機構３０Ｂは、吸引口６７から回収されたリンス液体ＬＨが第２排出口３２Ｂから排出されるように、流路を調整する。リンス液体ＬＨの供給及び回収中において、吸引口６７から回収されたリンス液体ＬＨは、第２排出口３２Ｂから排出される。第２排出口３２Ｂから排出された液体は、第２収容部材４２Ｂに供給される。

[0342] 本実施形態においては、クリーニング装置６００は、吸引口６７から回収されるリンス液体ＬＨに含まれる第２クリーニング液体ＬＣ２の濃度が、予め定められた所定濃度以下になるように、供給口６４からのリンス液体ＬＨの供給と、吸引口６７からのリンス液体ＬＨの回収との並行動作を実行する。

[0343] 本実施形態においては、第２リンス処理において、吸引口６７から回収される液体の特性が検出装置４０Ｂによって検出される。検出装置４０Ｂは、吸引口６７から回収され、流路２５ＲＢを流れる液体の特性を検出する。本実施形態において、検出装置４０Ｂは、吸引口６７から回収されるリンス液

体 L H の導電率を検出する。検出装置 40 B の検出結果は、制御装置 8 に出力される。本実施形態において、制御装置 8 は、検出装置 40 B の検出結果に基づいて、吸引口 67 から回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度、ひいてはリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度を求め、その濃度が所定濃度以下になるまで、供給口 64 からのリンス液体 L H の供給と吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収との並行動作を所定期間実行する。本実施形態においては、少なくとも、回収されたリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度が予め定められた許容値以下になるまで第 2 リンス処理（リンス液体 L H の供給と回収）が継続される。例えば、吸引口 67 から回収されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度が 1 % 以下になるまで、第 2 リンス処理が継続される。吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収中、その回収されたリンス液体 L H は、第 2 排出口 32 B から排出される。

[0344] 上述のように、本実施形態において、第 2 リンス処理は、吸引口 67 から回収されたリンス液体 L H を第 2 排出口 32 B から排出する処理を含む。本実施形態において、第 2 リンス処理の後、第 3 リンス処理が実行される（ステップ S B 6）。図 25 に示すように、本実施形態において、第 3 リンス処理は、吸引口 67 から回収されたリンス液体 L H を第 3 排出口 33 B から排出する処理を含む。

[0345] 本実施形態において、供給口 64 からのリンス液体 L H の供給動作、吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収動作、及びその回収されたリンス液体 L H の第 2 排出口 32 B からの排出動作を含む第 2 リンス処理は、少なくとも、リンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度に達するまで実行される。すなわち、回収されたリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度に達するまでは、回収されるリンス液体 L H に対して、そのリンス液体 L H を第 2 排出口 32 B から排出する処理が実行される。

[0346] 回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度

が所定濃度以下になった後、クリーニング装置 600 は、供給口 64 からのリンス液体 L H の供給と吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収との並行動作を実行しつつ、流路切替機構 30 B を制御して、吸引口 67 から回収されたリンス液体 L H が第 3 排出口 33 B から排出されるように、流路を調整する。すなわち、クリーニング装置 600 は、回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を検出装置 40 B の検出結果から求め、その濃度に基づいて、流路切替機構 30 B を制御して、第 2 排出口 32 B の排出動作から第 3 排出口 33 B の排出動作に切り替える。

[0347] 本実施形態においては、クリーニング装置 600 は、回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度に達するまでは、回収されるリンス液体 L H を第 2 排出口 32 B から排出し、その第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度以下になってからは、回収されるリンス液体 L H を第 3 排出口 33 B から排出する。

[0348] 回収されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度以下になった後も、クリーニング装置 600 は、供給口 64 からのリンス液体 L H の供給と吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収との並行動作を実行する。回収されたリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度が所定濃度になってからは、回収されるリンス液体 L H に対して、そのリンス液体 L H を第 3 排出口 33 B から排出する処理が実行される。

[0349] このように、本実施形態において、第 2 リンス処理と第 3 リンス処理とは連続的に実行される。第 2 リンス処理において、吸引口 67 からのリンス液体 L H の回収中、そのリンス液体 L H は第 2 排出口 32 B から排出され、その回収中において流路切替機構 30 B が制御され、その第 2 排出口 32 B からの排出に続けて、第 3 リンス処理において、リンス液体 L H は第 3 排出口 33 B から排出される。第 3 排出口 33 B から排出されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度は、所定濃度以下である。リンス液体 L H の回収中、排出されるリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃

度は、第3排出口32Bからの排出時よりも第3排出口33Bからの排出時で低い。また、第3排出口33Bから排出されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度は、供給口64から液浸部材7に供給される第2クリーニング液体LC2に含まれる過酸化水素の濃度よりも低い。

[0350] 本実施形態においては、第2クリーニング処理の後の第2リンス処理が実行される第1期間において吸引口67から回収されたリンス液体LHは、第2排出口32Bから排出され、第2リンス処理の後の第3リンス処理が実行される第2期間において吸引口67から回収されたリンス液体LHは、第3排出口33Bから排出される。回収されるリンス液体LHに含まれる過酸化水素の濃度は、第2リンス処理（第1期間）での回収時よりも、第3リンス処理（第2期間）での回収時で低い。これにより、第3リンス処理において第3排出口33Bからの第2クリーニング液体LC2の排出が抑制される。第3リンス処理において第3排出口33Bからの第2クリーニング液体LC2の排出が抑制されるように第2リンス処理が実行されるので、例えば第3排出口33Bから排出されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2（過酸化水素）の濃度を低減することができる。また、例えば第3收容部材43Bのリンス液体LH（露光液体LQ）に含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を低減することができる。これにより、第3排出口33から排出されるリンス液体LHの処理（廃液処理）を円滑に実行できる。

[0351] 本実施形態において、第3リンス処理の後、第4リンス処理が実行される（ステップSB7）。図26に示すように、本実施形態において、第4リンス処理は、液浸部材7の回収口20から空間SP3のリンス液体LHを回収する処理を含む。

[0352] 図21～図25に示したように、本実施形態においては、第1クリーニング処理（ステップSB2）、第1リンス処理（ステップSB3）、第2クリーニング処理（ステップSB4）、第2リンス処理（ステップSB5）、及び第3リンス処理（ステップSB6）において、液浸部材7の第1、第2供給口21、22からの液体の供給は行なわれず、回収口20からの液体の回

収も行なわれない。

[0353] 本実施形態において、第4リンス処理は、供給口64からリンス液体LHを供給する動作と、供給口64から供給されたリンス液体LHの少なくとも一部を回収口65（吸引口67）から回収する動作と、吸引口67から回収されたリンス液体LHを第3排出口33Bから排出する動作と、供給口64から供給されたリンス液体LHの少なくとも一部を液浸部材7の回収口20から回収する動作とを含む。第4リンス処理は、吸引口67から回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度、及び空間SP3に存在するリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度が所定濃度以下になった後、実行される。回収口20から回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度は、所定濃度以下である。なお、空間SP3に存在するリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度（回収口20から回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度）が、所定濃度よりも低い濃度以下になった後に実行されてもよい。

[0354] 本実施形態において、第3リンス処理と第4リンス処理とは連続的に実行される。第3リンス処理において、供給口64からリンス液体LHを供給する動作と、供給口64から供給されたリンス液体LHの少なくとも一部を回収口65（吸引口67）から回収する動作と、吸引口67から回収されたリンス液体LHを第3排出口33Bから排出する動作とが実行され、それら動作を継続しつつ、回収口20からのリンス液体LHの回収動作（すなわち第4リンス処理）を開始する。なお、第4リンス処理において、第2供給口22からリンス液体LHの回収（吸引）を実行してもよい。

[0355] 第4リンス処理が実行されることによって、例えば多孔部材19の孔19Hの内面、上面19A等をリンス液体LHでリンスすることができる。また、第3内部流路20Rの内面にリンス液体LHを供給することができる。

[0356] 第4リンス処理が所定期間実行された後、供給口64からのリンス液体LHの供給が停止される。空間SP3に存在するリンス液体LHは、回収口6

5（吸引口67）から回収される。また、本実施形態においては、空間SP3に存在するリンス液体LHは、液浸部材7の回収口20からも回収される。

[0357] 第4リンス処理が終了し、空間SP3のリンス液体LHが回収された後、クリーニング装置600が搬出される。クリーニング装置600の搬出は、例えば作業者が実行してもよいし、所定の搬送装置を用いて実行してもよい。

[0358] 第4リンス処理が終了し、クリーニング装置600が搬出された後、図27に示すように、液浸部材7に対向するように、基板ステージ2に保持されたダミー基板DPが配置される。制御装置8は、液浸部材7とダミー基板DPとが対向された状態で、第5リンス処理を開始する（ステップSB8）。第5リンス処理は、液浸部材7に対向してダミー基板DPが配置された状態で、液浸部材7の第1供給口21からリンス液体LH（露光液体LQ）を供給する動作、及びその供給と並行して回収口20からリンス液体LHを回収する動作を含む。これにより、液浸部材7がリンスされる。

[0359] なお、終端光学素子12及び液浸部材7とダミー基板DPとの間に液浸空間LSHが形成されている状態で、基板ステージ2を制御して、XY平面内においてダミー基板DPを移動させてもよいし、移動させなくてもよい。

[0360] なお、液浸空間LSHがダミー基板DP上のみに形成され、ダミー基板DPの外側の上面2Fには液浸空間LSHのリンス液体LHが接触しないように、液浸部材7に対するダミー基板DP（基板ステージ2）の移動範囲を制御してもよいし、上面2Fにリンス液体LHが接触するようにダミー基板DP（基板ステージ2）を移動させてもよい。

[0361] なお、液浸部材7と基板ステージ2の上面2Fとが対向された状態で、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と回収口20からのリンス液体LHの回収とが実行されてもよいし、液浸部材7と計測ステージ3の上面3Fとが対向された状態で実行されてもよい。

[0362] 本実施形態においては、第2リンス処理において第2排出口32Bから排

出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理が実行され、第 3、第 4 リンス処理において第 3 排出口 3 3 B から排出されたリンス液体 L H に対して第 1 処理とは異なる第 2 処理が実行される。第 2 排出口 3 2 B から排出されたリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は高く、第 3 排出口 3 3 B から排出されたリンス液体 L H に含まれる過酸化水素の濃度は低い。

[0363] 例えば、第 2 排出口 3 2 B から排出された第 2 クリーニング液体 L C 2 は、廃棄処理される。また、第 1 排出口 3 1 B から排出されたリンス液体 L H も、廃棄処理される。

[0364] 一方、第 3 排出口 3 3 B から排出されるリンス液体 L H は、廃棄せずに、露光液体 L Q として再利用してもよいし、駆動システム 4、5 の温度調整のために利用してもよい。

[0365] なお、第 3 排出口 3 3 B から排出されるリンス液体 L H が廃棄されてもよい。第 3 排出口 3 3 B から排出されるリンス液体 L H を廃棄するまでの工程は、第 2 排出口 3 2 B から排出されるリンス液体 L H を廃棄するまでの工程よりも少なくともよい。

[0366] また、本実施形態においては、第 2 排出口 3 2 B から排出されたリンス液体 L H は、第 2 収容部材 4 2 B に収容され、第 3 排出口 3 3 B から排出されたリンス液体 L H は、第 3 収容部材 4 3 B に収容される。廃棄に際し、第 3 収容部材 4 3 B に収容されている液体に対する処理は、簡単ですむ。

[0367] 本実施形態においても、第 2 リンス処理と第 3 リンス処理とにおいて、回収されたリンス液体 L H を排出する排出口を分けたので、第 3 リンス処理において第 3 排出口 3 3 B から排出されるリンス液体 L H に含まれる第 2 クリーニング液体 L C 2 の濃度を十分に低減することができる。したがって、そのリンス液体 L H の処理を円滑に実行することができる。

[0368] 第 5 リンス処理が終了した後、制御装置 8 は、ダミー基板 D P を基板ステージ 2 から搬出（アンロード）する処理を実行する。制御装置 8 は、ダミー基板 D P を基板ステージ 2（基板保持部 1 1）から搬出するために、その基板ステージ 2 を、基板交換位置に移動する。

- [0369] 基板ステージ2からダミー基板DPを搬出した後、制御装置8は、基板Pの露光処理を含む露光シーケンスを実行してもよい。
- [0370] 以上説明したように、本実施形態においても、リンス液体LHの処理を円滑に実行できる。したがって、例えば露光装置EXを含むデバイス製造システムSYSの稼働率の低下、処理のコストの増大等を抑制することができる。
- [0371] なお、回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を所定濃度以下にする処理の一例として、例えば第2クリーニング処理の終了後（第2クリーニング液体LC2の供給停止後）、かつ、第2リンス処理の開始前（リンス液体LHの供給開始前）に、液浸部材7へのリンス液体LHが停止される停止期間を設定する処理でもよい。これにより、例えば液浸部材7に残留している第2クリーニング液体LC2は、気化し、液浸部材7から除去される。
- [0372] なお、回収されるリンス液体LHに含まれる第2クリーニング液体LC2の濃度を所定濃度以下にする処理として、例えばそのリンス液体LHに、過酸化水素を低減可能な触媒を添加する処理が実行されてもよい。
- [0373] なお、クリーニング装置600が、上述の第2実施形態で説明したクリーニングシーケンスと同様のシーケンスを実行してもよい。
- [0374] なお、例えば第5リンス処理において、液浸部材7に供給されるリンス液体LHに振動が与えられてもよい。例えば、図29に示すように、液浸部材7に対向するように計測ステージ3に配置された超音波発生装置50の振動部材52を配置し、第1供給口21からのリンス液体LHの供給と回収口20からのリンス液体LHの回収とを実行し、液浸部材7と振動部材52及び計測ステージ3との間にリンス液体LHで液浸空間LSHが形成された状態で、振動部材52を振動させてもよい。これにより、液浸部材7に接触するリンス液体LHに振動が与えられる。
- [0375] また、第5リンス処理（ステップSB8）において、液浸空間LSHの大きさを調整してもよい。本実施形態において、液浸空間LSHの大きさとは

、下面 14 とその下面 14 に対向する物体の上面との間において、下面 14 とほぼ平行な X Y 平面内における大きさをいう。例えば、第 1 供給口 21 からの単位時間当たりのリンス液体 L H の供給量を多くすることによって、液浸空間 L S h を大きくすることができ、供給量を少なくすることによって、液浸空間 L S h を小さくすることができる。また、回収口 20 からの単位時間当たりのリンス液体 L H の回収量を少なくすることによって、液浸空間 L S h を大きくすることができ、回収量を多くすることによって、液浸空間 L S h を小さくすることができる。もちろん、リンス液体 L H の供給量と回収量との両方を調整してもよい。液浸空間 L S h の大きさを変化させることによって、下面 14 と物体の上面との間において、界面 L G h の位置（露光光 E L の光路に対する放射方向の位置）が変化する。これにより、リンス効果を高めることができる。

[0376] なお、第 3 実施形態において、液浸部材 7 とクリーニング装置 600 との間に存在する液体（第 1 クリーニング液体 L C 1、第 2 クリーニング液体 L C 2、及びリンス液体 L H の少なくとも一つ）に振動を与えてもよい。

[0377] 図 30 及び図 31 は、液体に振動を与えることができる超音波発生装置 90 を備えたクリーニング装置 600 B の一例を示す図である。図 30 は、クリーニング装置 600 B の側断面図、図 31 は、上方から見た平面図である。

[0378] 図 30 及び図 31 において、超音波発生装置 90 は、ベース部材 61 の上面に配置され、所定の振動数の超音波振動を発生する振動子 91 を備えている。振動子 91 は、ベース部材 61 の上面において複数配置されている。複数の振動子 91 のそれぞれは、空間 S P 3 に面するように配置される。振動子 91 は、例えばピエゾ素子を含み、電源装置から供給された電力に基づいて駆動する。

[0379] 図 30 に示すように、クリーニング装置 600 B は、液浸部材 7 の開口 7 K を覆うカバー部材 92 を備えている。カバー部材 92 は、液浸部材 7 の下面 14 と対向可能な上面を有する。カバー部材 92 の上面は、開口 7 K より

十分に大きく、開口 7 K を覆うことができる。また、カバー部材 9 2 の上面は、下面 1 4 より小さい。本実施形態において、カバー部材 9 2 の上面は、多孔部材 1 9 の下面 1 9 B の内側に配置される大きさを有する。換言すれば、カバー部材 9 2 は、多孔部材 1 9 を覆わないように（多孔部材 1 9 と対向しないように）、且つ、開口 7 K を覆うことができる大きさを有する。

[0380] 本実施形態において、カバー部材 9 2 は、支持部材 9 3 に支持される。支持部材 9 3 は、カバー部材 9 2 が液体中で開口 7 K を覆うように、且つ、多孔部材 1 9 を覆わないように、カバー部材 9 2 を支持する。

[0381] 以下、クリーニング装置 6 0 0 B の空間 S P 3 に供給された第 1 クリーニング液体 L C 1 で液浸部材 7 をクリーニングする処理の一例について説明する。第 1 クリーニング液体 L C 1 を用いて第 1 クリーニング処理を開始するために、クリーニング装置 6 0 0 B は、カバー部材 9 2 で開口 7 K を覆った状態で、供給口 6 4 からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の供給と、回収口 6 5（吸引口 6 7）からの第 1 クリーニング液体 L C 1 の回収とを実行する。空間 S P 3 の第 1 クリーニング液体 L C 1 は、液浸部材 7 の下面 1 4 の少なくとも一部と接触する。

[0382] クリーニング装置 6 0 0 B は、超音波発生装置 9 0 を作動して、液浸部材 7 に接触する空間 S P 3 の第 1 クリーニング液体 L C 1 に超音波振動を与える。これにより、液浸部材 7 がクリーニングされる。

[0383] 第 1 クリーニング液体 L C 1 に超音波振動が与えられることにより、クリーニング効果を高めることができる。例えば、空間 S P 3 の第 1 クリーニング液体 L C 1 の少なくとも一部を、多孔部材 1 9 の孔 1 9 H に入り込ませることができる。これにより、多孔部材 1 9 の下面 1 9 B、孔 1 9 H の内面は第 1 クリーニング液体 L C 1 でクリーニングされる。また、上面 1 9 A も第 1 クリーニング液体 L C 1 でクリーニングされる。

[0384] 本実施形態においては、カバー部材 9 2 が設けられているので、空間 S P 3 の第 1 クリーニング液体 L C 1 が開口 7 K を通過することを抑制することができる。したがって、第 1 クリーニング液体 L C 1 が終端光学素子 1 2 に

接触したり、終端光学素子 12 の側面と液浸部材 7（本体部 16）の内側面との間に浸入したりすることが抑制される。例えば、超音波発生装置 90 から発生した超音波振動が、第 1 クリーニング液体 LC1 のミストを発生する可能性がある場合においても、開口 7K がカバー部材 92 で覆われているので、第 1 クリーニング液体 LC1 のミストが開口 7K を通過することを抑制することができる。

[0385] なお、ここでは、第 1 クリーニング処理（ステップ SB2）において第 1 クリーニング液体 LC1 に振動を与える場合を例にして説明したが、もちろん、第 2 クリーニング処理（ステップ SB4）において第 2 クリーニング液体 LC2 に振動を与えてもよいし、第 1 リンス処理（ステップ SB3）、第 2 リンス処理（ステップ SB5）、第 3 リンス処理（ステップ SB6）、及び第 4 リンス処理（ステップ SB7）の少なくとも一部において、リンス液体 LH に振動を与えてもよい。

[0386] なお、例えば各ステップ SB2～SB7 において、液体（第 1 クリーニング液体 LC1、第 2 クリーニング液体 LC2、及びリンス液体 LH の少なくとも一つ）に与える振動の条件を変化させてもよい。例えば、第 2 リンス処理においてはリンス液体 LH に第 1 振動数で振動を与え、第 3 リンス処理においてはリンス液体 LH に第 1 振動数と異なる第 2 振動数で振動を与え、第 4 リンス処理においてはリンス液体 LH に第 1、第 2 振動数とは異なる第 3 振動数で振動を与えてもよい。また、例えば第 2 リンス処理が実行されている期間の途中で、リンス液体 LH に与える振動条件を変更してもよい。もちろん、第 3 リンス処理が実行されている期間の途中で振動条件を変更してもよいし、第 4 リンス処理が実行されている期間の途中で振動条件を変更してもよい。

[0387] なお、本実施形態においては、第 1 クリーニング処理、第 1 リンス処理、第 2 クリーニング処理、第 2 リンス処理、第 3 リンス処理、及び第 4 リンス処理においては、液浸部材 7 を介して液体を供給しないこととしたが、供給してもよい。

[0388] 例えば、第1クリーニング処理において、第2供給口22から第1クリーニング液体LC1を空間SP3に供給してもよい。また、第2供給口22から空間SP3に対する第1クリーニング液体LC1の供給と並行して、供給口64からの第1クリーニング液体LC1の供給を実行してもよいし、停止してもよい。同様に、例えば第2クリーニング処理において、第2供給口22から第2クリーニング液体LC2を空間SP3に供給してもよい。また、第2供給口22から空間SP3に対する第2クリーニング液体LC2の供給と並行して、供給口64からの第2クリーニング液体LC2の供給を実行してもよいし、停止してもよい。

[0389] また、第1、第2、第3、第4リンス処理の少なくとも一部において、第1供給口21から空間SP3にリンス液体LHを供給してもよい。また、第1供給口21から空間SP3に対するリンス液体LHの供給と並行して、供給口64からのリンス液体LHの供給を実行してもよいし、停止してもよい。

[0390] なお、本実施形態においては、第1クリーニング処理、第1リンス処理、第2クリーニング処理、第2リンス処理、及び第3リンス処理においては、液浸部材7を介して液体を回収しないこととしたが、回収してもよい。

[0391] 例えば、第1クリーニング処理において、回収口20から空間SP3の第1クリーニング液体LC1を回収してもよい。また、空間SP3の第1クリーニング液体LC1を回収口20から回収する動作と並行して、回収口65（吸引口67）から空間SP3の第1クリーニング液体LC1を回収してもよいし、しなくてもよい。同様に、例えば第2クリーニング処理において、回収口20から空間SP3の第2クリーニング液体LC2を回収してもよい。また、空間SP3の第2クリーニング液体LC2を回収口20から回収する動作と並行して、回収口65（吸引口67）から空間SP3の第2クリーニング液体LC2を回収してもよいし、しなくてもよい。

[0392] また、第1、第2、第3リンス処理の少なくとも一部において、回収口20から空間SP3のリンス液体LHを回収してもよい。また、回収口20か

ら空間SP3のリンス液体LHを回収する動作と並行して、回収口65（吸引口67）から空間SP3のリンス液体LHを回収してもよいし、しなくてもよい。

[0393] なお、第1、第2、第3リンス処理の少なくとも一部において、リンス液体LHと液浸部材7とが接触しなくても構わない。例えば、リンス液体LHと液浸部材7とが接触しなくても、リンス液体LHの空間SP3への供給と回収を実行することで、例えば第1側壁部621に残留していた液体を除去することができる。

[0394] なお、第1クリーニング液体LC1として用いる液体は、アルカリ性溶液に限られず、中性、酸性溶液でも構わない。また、第2クリーニング液体LC2として用いる液体は、酸性溶液に限られず、中性、アルカリ性溶液でも構わない。また、第1クリーニング液体LC2として、酸性液体を用いた後で、第2クリーニング液体として、アルカリ性液体を用いても構わない。

[0395] なお、上述の実施形態において、濃度検出のために検出装置（40、40B）により液体の導電率を検出しているが、濃度検出のために検出装置が検出する液体の特性は、液体の導電率でなくてもよい。例えば、濃度検出のために液体のpH値を検出するようにしてもよい。この場合、検出装置はpH計を含んでいてもよい。

また、上述の実施形態においては、濃度検出のために検出装置（40、40B）により回収された液体の特性を検出しているが、回収された液体の量、あるいは回収動作を開始してからの経過時間から、上述の濃度を推定するようにしてもよい。例えば、第1実施形態の第1リンス処理（ステップSA3）において、回収口20からのリンス液体LHの回収量もしくは、回収動作を開始してからの時間から、第3流路25Rを流れるリンス液体LH液体のアルカリの濃度が所定値以下になったことを判断するようにしてもよい。この場合、検出装置を省略して、第3流路25Rに流量計を配置してもよい。

[0396] なお、上述の実施形態において、クリーニングシーケンスにおいて、基板

Pの露光処理を含む露光シーケンスを実行する前までに、液浸部材7と物体（ダミー基板DP等）との間に形成される液浸空間（LT1、LT2、LSH等）には異物が無くなる、もしくは液浸空間に含まれる異物の割合がある所定値以下になることが望ましい。例えば、回収されるリンス液体LHから、液浸空間に含まれる異物の割合を算出しても構わない。例えば、リンス処理において、回収されるリンス液体LHに含まれる異物の割合を検出し、所定値になったのを確認してからリンス処理を停止しても構わない。また、あらかじめ算出した、所定値に以下になるまでのリンス処理時間に基づいて、リンス処理を行なっても構わない。また、例えば、クリーニングシーケンスの途中において、液浸部材7と物体（例えば、ダミー基板）との間で液浸空間（LT1、LT2、LSH等）を形成し、その物体上のある単位面積当たり付着する異物の数から、液浸空間（LT1、LT2、LSH等）に含まれる異物の割合を算出しても構わない。

[0397] なお、上述の第1～第3実施形態においては、投影光学系PLの終端光学素子12の射出側（像面側）の光路が露光液体LQで満たされているが、例えば国際公開第2004/019128号パンフレットに開示されているように、終端光学素子12の入射側（物体面側）の光路も露光液体LQで満たされる投影光学系PLを採用することができる。

[0398] なお、上述の各実施形態においては、露光液体LQとして水を用いているが、水以外の液体であってもよい。露光液体LQとしては、露光光ELに対して透過性であり、露光光ELに対して高い屈折率を有し、投影光学系PLあるいは基板Pの表面を形成する感光材（フォトリソグ）などの膜に対して安定なものが好ましい。例えば、第1液体LQ1として、ハイドロフロロエーテル（HFE）、過フッ化ポリエーテル（PFPE）、フロンブリンオイル等を用いることも可能である。また、第1液体LQ1として、種々の流体、例えば、超臨界流体を用いることも可能である。

[0399] なお、上述の各実施形態の基板Pとしては、半導体デバイス製造用の半導体ウエハのみならず、ディスプレイデバイス用のガラス基板、薄膜磁気ヘッ

ド用のセラミックウエハ、あるいは露光装置で用いられるマスクまたはレチクルの原版（合成石英、シリコンウエハ）等が適用される。

[0400] 露光装置E Xとしては、マスクMと基板Pとを同期移動してマスクMのパターンを走査露光するステップ・アンド・スキャン方式の走査型露光装置（スキャニングステッパ）の他に、マスクMと基板Pとを静止した状態でマスクMのパターンを一括露光し、基板Pを順次ステップ移動させるステップ・アンド・リピート方式の投影露光装置（ステッパ）にも適用することができる。

[0401] さらに、ステップ・アンド・リピート方式の露光において、第1パターンと基板Pとをほぼ静止した状態で、投影光学系を用いて第1パターンの縮小像を基板P上に転写した後、第2パターンと基板Pとをほぼ静止した状態で、投影光学系を用いて第2パターンの縮小像を第1パターンと部分的に重ねて基板P上に一括露光してもよい（スティッチ方式の一括露光装置）。また、スティッチ方式の露光装置としては、基板P上で少なくとも2つのパターンを部分的に重ねて転写し、基板Pを順次移動させるステップ・アンド・スティッチ方式の露光装置にも適用できる。

[0402] また、例えば米国特許第6611316号明細書に開示されているように、2つのマスクのパターンを、投影光学系を介して基板上で合成し、1回の走査露光によって基板上の1つのショット領域をほぼ同時に二重露光する露光装置などにも本発明を適用することができる。また、プロキシミティ方式の露光装置、ミラープロジェクション・アライナーなどにも本発明を適用することができる。

[0403] なお、露光装置E Xが、計測ステージ3を備えていない露光装置でもよい。

[0404] なお、露光装置E Xが、米国特許第6341007号明細書、米国特許第6208407号明細書、米国特許第6262796号明細書等を開示されているような、計測ステージを備えておらず、複数の基板ステージを備えたツインステージ型の露光装置でもよい。その場合、複数の基板ステージのう

ち、任意の基板ステージを液浸部材 7 に対向させてクリーニングシーケンスを実行してもよい。

[0405] また、複数の基板ステージと計測ステージとを備えた露光装置にも適用することができる。

[0406] 露光装置 E X の種類としては、基板 P に半導体素子パターンを露光する半導体素子製造用の露光装置に限られず、液晶表示素子製造用又はディスプレイ製造用の露光装置や、薄膜磁気ヘッド、撮像素子（CCD）、マイクロマシン、MEMS、DNAチップ、あるいはレチクル又はマスクなどを製造するための露光装置などにも広く適用できる。

[0407] なお、上述の各実施形態においては、レーザ干渉計を含む干渉計システムを用いて各ステージの位置情報を計測するものとしたが、これに限らず、例えば各ステージに設けられるスケール（回折格子）を検出するエンコーダシステムを用いてもよい。

[0408] なお、上述の実施形態においては、光透過性の基板上に所定の遮光パターン（又は位相パターン・減光パターン）を形成した光透過型マスクを用いたが、このマスクに代えて、例えば米国特許第 6 7 7 8 2 5 7 号明細書に開示されているように、露光すべきパターンの電子データに基づいて透過パターン又は反射パターン、あるいは発光パターンを形成する可変成形マスク（電子マスク、アクティブマスク、あるいはイメージジェネレータとも呼ばれる）を用いてもよい。また、非発光型画像表示素子を備える可変成形マスクに代えて、自発光型画像表示素子を含むパターン形成装置を備えるようにしても良い。

[0409] 上述の各実施形態においては、投影光学系 P L を備えた露光装置を例に挙げて説明してきたが、投影光学系 P L を用いない露光装置及び露光方法に本発明を適用することができる。例えば、レンズ等の光学部材と基板との間に液浸空間を形成し、その光学部材を介して、基板に露光光を照射することができる。

[0410] また、例えば国際公開第 2 0 0 1 / 0 3 5 1 6 8 号パンフレットに開示さ

れているように、干渉縞を基板P上に形成することによって、基板P上にライン・アンド・スペースパターンを露光する露光装置（リソグラフィシステム）にも本発明を適用することができる。

[0411] 上述の実施形態の露光装置E Xは、各構成要素を含む各種サブシステムを、所定の機械的精度、電気的精度、光学的精度を保つように、組み立てることで製造される。これら各種精度を確保するために、この組み立ての前後には、各種光学系については光学的精度を達成するための調整、各種機械系については機械的精度を達成するための調整、各種電気系については電気的精度を達成するための調整が行われる。各種サブシステムから露光装置への組み立て工程は、各種サブシステム相互の、機械的接続、電気回路の配線接続、気圧回路の配管接続等が含まれる。この各種サブシステムから露光装置への組み立て工程の前に、各サブシステム個々の組み立て工程があることはいうまでもない。各種サブシステムの露光装置への組み立て工程が終了したら、総合調整が行われ、露光装置全体としての各種精度が確保される。なお、露光装置の製造は温度およびクリーン度等が管理されたクリーンルームで行うことが望ましい。

[0412] 半導体デバイス等のマイクロデバイスは、図32に示すように、マイクロデバイスの機能・性能設計を行うステップ201、この設計ステップに基づいたマスク（レチクル）を製作するステップ202、デバイスの基材である基板を製造するステップ203、上述の実施形態に従って、マスクのパターンからの露光光で基板を露光すること、及び露光された基板を現像することを含む基板処理（露光処理）を含む基板処理ステップ204、デバイス組み立てステップ（ダイシング工程、ボンディング工程、パッケージ工程などの加工プロセスを含む）205、検査ステップ206等を経て製造される。基板処理ステップは、上述の実施形態に従って、液浸部材7等をクリーニングする処理を含み、そのクリーニングされた液浸部材7等を用いて基板Pが露光光E Lで露光される。

[0413] なお、上述の各実施形態の要件は、適宜組み合わせることができる。また

、一部の構成要素を用いない場合もある。また、法令で許容される限りにおいて、上述の各実施形態及び変形例で引用した露光装置などに関する全ての公開公報及び米国特許の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

[0414] 2…基板ステージ、3…計測ステージ、7…液浸部材、8…制御装置、19…多孔部材、20…回収口、21…第1供給口、22…第2供給口、31…第1排出口、32…第2排出口、33…第3排出口、40…検出装置、41…第1収容部材、42…第2収容部材、43…第3収容部材、50…超音波発生装置、64…供給口、65…回収口、67…吸引口、100…液体システム、600…クリーニング装置、DP…ダミー基板、EL…露光光、EX…露光装置、LC1…第1クリーニング液体、LC2…第2クリーニング液体、LH…リンス液体、LQ…露光液体、LS…液浸空間、LS_h…液浸空間、LT1…液浸空間、LT2…液浸空間、P…基板、SYS…デバイス製造システム

請求の範囲

- [請求項1] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、
- クリーニング用の第1液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、
- 前記接液部材に供給された前記第1液体を回収することと、
- 前記接液部材を前記第1液体でクリーニングした後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給することと、
- 前記接液部材に供給された前記第2液体を回収することと、
- 前記回収される前記第2液体に含まれる前記第1液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行することと、
- を含むクリーニング方法。
- [請求項2] 前記回収される第2液体に対して、前記第1液体の濃度が前記所定濃度に達するまでは第1処理を実行するとともに、前記第1処理によって前記第1液体の濃度が前記所定濃度以下になってからは前記第1処理と異なる第2処理を実行することをさらに含む請求項1記載のクリーニング方法。
- [請求項3] 前記第2液体の供給と回収とが並行して実行され、前記所定濃度以下にする処理は、前記第2液体の供給及び回収と並行して実行される請求項1又は2記載のクリーニング方法。
- [請求項4] 前記所定濃度以下にする処理後も継続して、前記第2液体の供給と回収の並行動作が実行される請求項3記載のクリーニング方法。
- [請求項5] 前記第2液体の供給と回収とが並行して実行され、
- 前記所定濃度以下にする処理は、前記第2液体の供給と回収の並行動作を所定期間実行することを含む請求項1～4のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項6] 前記第2液体の回収中、前記第2液体を第1排出口から排出するとともに、前記第1排出口からの排出に続けて、前記第1排出口と異なる

る第 2 排出口から前記第 2 液体を排出することをさらに含み、

前記第 2 排出口から排出される第 2 液体に含まれる第 1 液体の濃度は、前記所定濃度以下である請求項 1 ～ 5 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項 7] 前記回収される第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度を検出し、前記検出結果に基づいて、前記第 1 排出口の排出動作から前記第 2 排出口の排出動作に切り替えられる請求項 6 記載のクリーニング方法。

[請求項 8] 前記回収される第 2 液体は、前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達するまでは前記第 1 排出口から排出され、前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になってからは前記第 2 排出口から排出される請求項 6 又は 7 記載のクリーニング方法。

[請求項 9] 前記所定濃度以下にする処理は、前記第 1 液体の供給停止後かつ前記第 2 液体の供給開始前に、前記接液部材への液体供給が停止される停止期間を設定することを含み請求項 1 ～ 8 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項 10] 前記停止期間は、前記第 1 液体が気化を開始するまでの時間より長く設定される請求項 9 記載のクリーニング方法。

[請求項 11] 前記第 2 液体の供給は前記停止期間後に開始され、前記停止期間は、前記供給開始の直後に回収される前記第 2 液体中の前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になるまで継続される請求項 9 又は 10 記載のクリーニング方法。

[請求項 12] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置内の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、

クリーニング用の第 1 液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、

前記接液部材を前記第 1 液体でクリーニングした後、前記第 1 液体と異なる第 2 液体を前記接液部材に供給すると共に回収することと、

前記第 2 液体の回収中、前記第 2 液体を第 1 排出口から排出すると

ともに、前記第 1 排出口からの排出に続けて、前記第 1 排出口と異なる第 2 排出口から前記第 2 液体を排出することと、
を含むクリーニング方法。

[請求項13] 前記第 1 液体は、所定物質を含み、
前記第 2 液体の回収中、前記排出される第 2 液体に含まれる前記所定物質の濃度は、前記第 1 排出口からの排出時よりも前記第 2 排出口からの排出時で低い請求項 6～8、12 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項14] 前記第 1 液体は、所定物質を含み、
前記第 2 排出口から排出される第 2 液体に含まれる前記所定物質の濃度は、前記接液部材に供給される前記第 1 液体に含まれる前記所定物質の濃度よりも低い請求項 6～8、12、13 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項15] 前記第 1 排出口から排出される第 2 液体を第 1 収容部材に収容することと、
前記第 2 排出口から排出される第 2 液体を、前記第 1 収容部材とは異なる第 2 収容部材に収容することとをさらに含む請求項 6～8、12～14 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項16] 前記第 1 排出口から排出された第 2 液体に対して第 1 処理を実行することと、
前記第 2 排出口から排出された第 2 液体に対して前記第 1 処理とは異なる第 2 処理を実行することと、をさらに含む請求項 6～8、12～15 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項17] 前記供給された第 1 液体を回収することと、前記回収された第 1 液体を前記第 1 排出口から排出することと、をさらに含む請求項 6～8、12～16 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項18] 前記供給される第 2 液体は振動が与えられるとともに、前記供給動作の途中で前記第 2 液体の振動条件が変更される請求項 1～17 のい

ずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項19] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置内の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、

クリーニング用の第1液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、

前記接液部材を前記第1液体でクリーニングした後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給すると共に回収することと、

前記第2液体の回収動作の第1期間において回収された第2液体に対して第1処理を実行することと、

前記第1期間後の、前記第2液体の回収動作の第2期間において回収された第2液体に対して前記第1処理とは異なる第2処理を実行することと、

を含むクリーニング方法。

[請求項20] 前記第1期間は、前記第2期間に比べて短い請求項19記載のクリーニング方法。

[請求項21] 前記第1液体は所定物質を含み、

前記第2液体の回収動作の実行中、前記回収される第2液体に含まれる前記所定物質の濃度は、前記第1期間での回収時よりも前記第2期間での回収時で低い請求項19又は20記載のクリーニング方法。

[請求項22] 前記第1、第2期間のうち少なくとも前記第1期間において、前記接液部材に供給される第2液体に振動を与える請求項19～21のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項23] 前記第2期間において、前記接液部材に供給される第2液体に、前記第1期間と異なる条件で振動を与える請求項22記載のクリーニング方法。

[請求項24] 前記第2期間において、前記接液部材に供給される第2液体に振動を与えるとともに、前記第2期間の途中で振動条件を変更する請求項22又は23記載のクリーニング方法。

- [請求項25] 前記供給された第1液体を回収することと、前記回収された第1液体を処理することと、をさらに含み、
前記第1処理は、前記第1液体の処理と同一である請求項2、16、19～24のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項26] 前記供給された第1液体を回収することと、前記回収された第1液体を処理することと、をさらに含み、
前記第2処理は、前記第1液体の処理と異なる請求項2、16、19～25のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項27] 前記第2処理は、前記第1処理よりも工程数が少ない請求項2、16、19～26のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項28] 前記第1、第2処理の少なくとも一方は、前記排出された第2液体を廃棄することを含む請求項27記載のクリーニング方法。
- [請求項29] 前記第1、第2処理はそれぞれ、前記排出された第2液体を廃棄することを含み、
前記第1処理と前記第2処理とで、前記排出された第2液体を廃棄するまでの工程が異なり、前記第2処理の方が前記第1処理より工程が少ない請求項2、16、19～28のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項30] 前記接液部材のクリーニング動作中、前記第1液体はその供給と並行して回収が行われる請求項1～29のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項31] 前記第2液体は、前記供給と前記回収とが並行して行われる請求項1～30のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項32] 前記接液部材に供給される第1液体に振動を与えることをさらに含む請求項1～31のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項33] 前記第1液体は、少なくとも一部が前記露光液体及び／又は前記第2液体の供給流路と異なる供給流路を介して前記接液部材に供給される請求項1～32のいずれか一項記載のクリーニング方法。

- [請求項34] 前記第 1 液体の供給停止後、前記供給流路に残留する第 1 液体を排出することをさらに含む請求項 3 3 記載のクリーニング方法。
- [請求項35] 前記供給流路を減圧又は加圧して前記残留する第 1 液体を排出する請求項 3 4 記載のクリーニング方法。
- [請求項36] 前記露光液体及び／又は前記第 2 液体の供給停止後、前記供給流路に残留する前記露光液体及び／又は前記第 2 液体を排出することをさらに含む請求項 3 3 ～ 3 5 のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項37] 前記第 1 液体は、前記露光液体及び／又は前記第 2 液体と異なる供給口を介して前記接液部材に供給される請求項 1 ～ 3 6 のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項38] 前記露光光の射出面が前記露光液体と接する光学部材を囲んで設けられ、前記基板より小さい局所領域内に前記露光液体を保持するための液浸部材を介して前記露光液体の供給と回収が行われ、
前記第 1、第 2 液体はそれぞれ、前記液浸部材に対向して物体が配置された状態で供給され、
前記接液部材は、前記液浸部材と前記物体との少なくとも一方を含む請求項 1 ～ 3 7 のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項39] 前記第 1、第 2 液体の少なくとも一方は、前記液浸部材と前記物体の一方の側から前記供給が行われ、前記液浸部材と前記物体の他方の側から前記回収が行われる請求項 3 8 記載のクリーニング方法。
- [請求項40] 前記第 1、第 2 液体の少なくとも一方は、前記液浸部材と前記物体の一方の側から前記供給と前記回収の両方が行われる請求項 3 8 記載のクリーニング方法。
- [請求項41] 前記第 1 液体は、前記液浸部材を介して前記供給が行われる請求項 3 8 ～ 4 0 のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項42] 前記第 2 液体は、前記液浸部材を介して前記供給が行われる請求項 3 8 ～ 4 1 のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項43] 前記第 2 液体は、前記露光液体と同じ供給口を介して前記供給が行

われる請求項 1 ～ 4 2 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項44] 前記第 1 液体は、酸性液体である請求項 1 ～ 4 3 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項45] 前記酸性液体は、過酸化水素を含む請求項 4 4 記載のクリーニング方法。

[請求項46] 前記第 1 液体は水溶液であり、前記第 2 液体は水である請求項 1 ～ 4 5 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項47] 前記第 1 液体はアルカリ性液体であり、前記第 2 液体の回収動作後、前記接液部材をクリーニングするために酸性液体を供給することをさらに含む請求項 1 ～ 4 6 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項48] 前記接液部材をクリーニングするために前記第 1、第 2 液体とは異なる第 3 液体を前記接液部材に供給するとともに、前記供給された第 3 液体を回収することをさらに含む請求項 1 ～ 4 6 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項49] 前記接液部材を前記第 3 液体でクリーニングした後、前記接液部材への前記第 1 液体の供給を開始し、

前記回収される前記第 1 液体に含まれる前記第 3 液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行することと、をさらに含む請求項 4 8 記載のクリーニング方法。

[請求項50] 前記所定濃度以下にする処理は、前記第 1、第 3 液体とは異なる第 4 液体を前記接液部材に供給するとともに、前記供給された第 4 液体を回収する請求項 4 9 記載のクリーニング方法。

[請求項51] 前記接液部材を前記第 3 液体でクリーニングした後、前記第 1、第 3 液体とは異なる第 4 液体を前記接液部材に供給すると共に回収することと、

前記第 4 液体の回収中、前記第 4 液体を第 3 排出口から排出するとともに、前記第 3 排出口からの排出に続けて前記第 3 排出口とは異なる第 4 排出口から前記第 4 液体を排出することと、

を含む請求項 48 記載のクリーニング方法。

[請求項52] 前記接液部材を前記第3液体でクリーニングした後、前記第1、第3液体とは異なる第4液体を前記接液部材に供給すると共に回収することと、

前記第4液体の回収動作の第3期間において回収された液体に対して第3処理を実行することと、

前記第3期間後の、前記第4液体の回収動作の第4期間において、回収された第4液体に対して前記第3処理とは異なる第4処理を実行することと、

を含む請求項 48 記載のクリーニング方法。

[請求項53] 前記接液部材への前記第1液体の供給を開始するまで、前記第4液体の供給と回収の並行動作が実行される請求項50～52のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項54] 前記第3液体は、少なくとも一部が前記第1液体と同じ供給流路を介して前記接液部材に供給される請求項48～53のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項55] 前記第3液体は、前記第1液体と同じ供給口を介して前記供給が行なわれる請求項48～54のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項56] 前記第4液体は、少なくとも一部が前記露光液体及び／又は前記第2液体の供給流路と同じ供給流路を介して前記接液部材に供給される請求項50～55のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項57] 前記第4液体は、前記露光液体及び／又は前記第2液体と同じ供給口を介して前記供給が行なわれる請求項50～56のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項58] 前記第3液体は、アルカリ性液体である請求項48～57のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項59] 前記アルカリ性液体は、水酸化テトラメチルアンモニウムを含む請求項58記載のクリーニング方法。

- [請求項60] 前記第3液体は水溶液であり、前記第4液体は水である請求項50～59記載のクリーニング方法。
- [請求項61] 前記第3液体と前記第4液体とは、同じ種類の液体を含む請求項50～60のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項62] 前記第1液体と前記第2液体は、同じ種類の液体を含む請求項1～61のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項63] 前記同じ種類の液体は、水である請求項61又は62記載のクリーニング方法。
- [請求項64] 前記第3液体は、前記接液部材に存在する異物を除去可能である請求項48～59記載のクリーニング方法。
- [請求項65] 前記第1液体は、前記接液部材に残留する前記第3液体を除去可能である請求項64記載のクリーニング方法。
- [請求項66] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に接触する接液部材のクリーニング方法であって、
第1クリーニング液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、
前記接液部材に供給された前記第1クリーニング液体を回収して第1排出口から排出することと、
前記接液部材を前記第1クリーニング液体でクリーニングした後、前記第1クリーニング液体と異なる第2クリーニング液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、
前記接液部材に供給された前記第2クリーニング液体を回収して第2排出口から排出することと、
前記第2排出口からの前記第1クリーニング液体の排出が抑制されるように、前記第1クリーニング液体の供給停止後かつ前記第2クリーニング液体の供給開始前に、前記第1、第2クリーニング液体とは異なるリンス液体を前記接液部材に供給するとともに、前記供給されたリンス液体を回収することと、

を含むクリーニング方法。

- [請求項67] 前記第2クリーニング液体の供給が開始されるまで、前記リンス液体の供給と回収の並行動作が実行される請求項66記載のクリーニング方法。
- [請求項68] 前記リンス液体の供給と回収中、前記回収されるリンス液体を前記第1排出口から排出する請求項66又は67記載のクリーニング方法。
- [請求項69] 前記第1クリーニング液体は、アルカリ性液体を含む請求項66～68のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項70] 前記アルカリ性液体は、水酸化テトラメチルアンモニウムを含む請求項69記載のクリーニング方法。
- [請求項71] 前記第2クリーニング液体は、酸性液体を含む請求項66～70のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項72] 前記酸性液体は、過酸化水素を含む請求項71記載のクリーニング方法。
- [請求項73] 前記アルカリ性、酸性液体の少なくとも一方は、水溶液である請求項69～72のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項74] 前記リンス液体は、水である請求項66～73のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項75] 前記第1クリーニング液体と、前記リンス液体には、同じ種類の液体が含まれる請求項66～74のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項76] 前記同じ種類の液体は、水である請求項75記載のクリーニング方法。
- [請求項77] 前記第1排出口と前記第2排出口とは異なる請求項66～76のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項78] 前記接液部材の表面は、アモルファスカーボンで覆われている請求項1～77のいずれか一項記載のクリーニング方法。

- [請求項79] 前記アモルファスカーボンは、テトラヘドラルアモルファスカーボンである請求項78記載のクリーニング方法。
- [請求項80] 請求項1～79のいずれか一項記載のクリーニング方法を用いて前記接液部材をクリーニングすることと、
前記露光液体を介して基板を露光することと、
露光された前記基板を現像することと、を含むデバイス製造方法。
- [請求項81] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、
露光液体に接触する接液部材と、
クリーニング用の第1液体を前記接液部材に供給する第1供給口と、
、
前記接液部材に供給された前記第1液体を回収する第1回収口と、
前記第1液体の供給後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給する第2供給口と、
前記接液部材に供給された前記第2液体を回収する第2回収口と、
を備え、
前記第2回収口から回収される前記第2液体に含まれる前記第1液体の濃度を所定濃度以下にする処理が実行される露光装置。
- [請求項82] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、
露光液体に接触する接液部材と、
クリーニング用の第1液体を前記接液部材に供給する第1供給口と、
、
前記第1液体の供給後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給する第2供給口と、
前記第2供給口からの前記第2液体の供給と共に前記第2液体を回収する回収口と、を備え、
前記第2液体の回収中、前記第2液体が第1排出口から排出されるとともに、前記第1排出口からの排出に続けて前記第1排出口と異なる第2排出口から前記第2液体が排出される露光装置。

[請求項83] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、
露光液体に接触する接液部材と、
クリーニング用の第1液体を前記接液部材に供給する第1供給口と、
、
前記第1液体の供給後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給する第2供給口と、
前記第2供給口からの前記第2液体の供給と共に前記第2液体を回収する回収口と、を備え、
前記第2液体の回収動作の第1期間において回収された第2液体に対して第1処理が実行され、
前記第1期間後の、前記第2液体の回収動作の第2期間において回収された第2液体に対して前記第1処理とは異なる第2処理が実行される露光装置。

[請求項84] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、
露光液体に接触する接液部材と、
第1クリーニング液体を前記接液部材に供給する第1供給口と、
前記接液部材に供給された前記第1クリーニング液体を回収する第1回収口と、
前記第1クリーニング液体の供給後、前記第1クリーニング液体と異なる第2クリーニング液体を前記接液部材に供給する第2供給口と、
、
前記接液部材に供給された前記第2クリーニング液体を回収する第2回収口と、
前記第2回収口から回収された前記第2クリーニング液体が排出される排出口からの前記第1クリーニング液体の排出が抑制されるように、前記第1クリーニング液体の供給停止後かつ前記第2クリーニング液体の供給開始前に、前記第1、第2クリーニング液体とは異なるリンス液体を前記接液部材に供給する第3供給口と、

前記接液部材に供給された前記リンス液体を回収する第 3 回収口と、
を備える露光装置。

[請求項85] 請求項 8 1 ～ 8 4 のいずれか一項記載の露光装置を用いて基板を露光することと、

露光された前記基板を現像することと、を含むデバイス製造方法。

[請求項86] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、

露光液体に接触する前記露光装置内の接液部材にクリーニング用の第 1 液体を供給する第 1 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 1 液体を回収する第 1 回収口と、

前記第 1 液体の供給後、前記第 1 液体と異なる第 2 液体を前記接液部材に供給する第 2 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 2 液体を回収する第 2 回収口と、

前記第 2 回収口から回収される前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度を所定濃度以下にする処理を実行する処理装置と、を備えるデバイス製造システム。

[請求項87] 前記処理装置は、前記回収される第 2 液体に対して、前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達するまでは第 1 処理を実行するとともに、前記第 1 処理によって前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になってからは前記第 1 処理と異なる第 2 処理を実行する請求項 8 6 記載のデバイス製造システム。

[請求項88] 前記第 2 液体の供給と回収とが並行して実行され、

前記所定濃度以下にする処理は、前記第 2 液体の供給及び回収と並行して実行される請求項 8 6 又は 8 7 記載のデバイス製造システム。

[請求項89] 前記第 2 液体の供給と回収とが並行して実行され、

前記所定濃度以下にする処理は、前記第 2 液体の供給と回収の並行動作を所定期間実行することを含む請求項 8 6 ～ 8 8 のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

- [請求項90] 前記所定濃度以下にする処理は、前記第1液体の供給停止後かつ前記第2液体の供給開始前に、前記接液部材への液体供給が停止される停止期間を設定することを含む請求項86～89のいずれか一項記載のデバイス製造システム。
- [請求項91] 前記回収された前記第2液体を排出可能な第1排出口と、
前記第1排出口と異なり、前記回収された前記第2液体を排出可能な第2排出口と、を備え、
前記第2液体の回収中、前記第2液体が前記第1排出口から排出されるとともに、前記第1排出口からの排出に続けて前記第2排出口から前記第2液体が排出される請求項86～90のいずれか一項記載のデバイス製造システム。
- [請求項92] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、
露光液体に接触する前記露光装置内の接液部材にクリーニング用の第1液体を供給する第1供給口と、
前記第1液体の供給後、前記第1液体と異なる第2液体を前記接液部材に供給する第2供給口と、
前記第2供給口からの前記第2液体の供給と共に前記第2液体を回収する回収口と、
前記回収口から回収された前記第2液体を排出可能な第1排出口と、
前記第1排出口と異なり、前記回収口から回収された前記第2液体を排出可能な第2排出口と、を備え、
前記第2液体の回収中、前記第2液体が前記第1排出口から排出されるとともに、前記第1排出口からの排出に続けて前記第2排出口から前記第2液体が排出されるデバイス製造システム。
- [請求項93] 前記供給される第2液体に振動を付与する振動付与装置を備え、
前記供給動作の途中で前記第2液体の振動条件が変更される請求項

８６～９２のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

[請求項94] 前記第２液体の回収動作の第１期間において回収された第２液体に対して第１処理を実行する第１処理装置と、

前記第１期間後の、前記第２液体の回収動作の第２期間において回収された第２液体に対して前記第１処理とは異なる第２処理を実行する第２処理装置と、を備える請求項８６～９３のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

[請求項95] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、

露光液体に接触する前記露光装置内の接液部材にクリーニング用の第１液体を供給する第１供給口と、

前記第１液体の供給後、前記第１液体と異なる第２液体を前記接液部材に供給する第２供給口と、

前記第２供給口からの前記第２液体の供給と共に前記第２液体を回収する回収口と、

前記第２液体の回収動作の第１期間において回収された第２液体に対して第１処理を実行する第１処理装置と、

前記第１期間後の、前記第２液体の回収動作の第２期間において回収された第２液体に対して前記第１処理とは異なる第２処理を実行する第２処理装置と、を備えるデバイス製造システム。

[請求項96] 前記第１期間は、前記第２期間に比べて短い請求項９４又は９５記載のデバイス製造システム。

[請求項97] 前記接液部材のクリーニング動作中、前記第１液体はその供給と並行して回収が行われる請求項８６～９６のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

[請求項98] 前記第２液体は、前記供給と前記回収とが並行して行われる請求項８６～９７のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

[請求項99] 前記露光光の射出面が前記露光液体と接する光学部材を囲んで設け

られ、前記基板より小さい局所領域内に前記露光液体を保持するための液浸部材を介して前記露光液体の供給と回収が行われ、

前記第 1、第 2 液体はそれぞれ、前記液浸部材に対向して物体が配置された状態で供給され、

前記接液部材は、前記液浸部材と前記物体との少なくとも一方を含む請求項 86～98 のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

[請求項100] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、

露光液体に接触する前記露光装置内の接液部材に第 1 クリーニング液体を供給する第 1 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 1 クリーニング液体を回収する第 1 回収口と、

前記第 1 クリーニング液体の供給後、前記第 1 クリーニング液体と異なる第 2 クリーニング液体を前記接液部材に供給する第 2 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 2 クリーニング液体を回収する第 2 回収口と、

前記第 2 回収口から回収された前記第 2 クリーニング液体が排出される排出口からの前記第 1 クリーニング液体の排出が抑制されるように、前記第 1 クリーニング液体の供給停止後かつ前記第 2 クリーニング液体の供給開始前に、前記第 1、第 2 クリーニング液体とは異なるリンス液体を前記接液部材に供給する第 3 供給口と、

前記接液部材に供給された前記リンス液体を回収する第 3 回収口と、を備えるデバイス製造システム。

[請求項101] 前記第 2 クリーニング液体の供給が開始されるまで、前記リンス液体の供給と回収との並行動作が実行される請求項 100 記載のデバイス製造システム。

[請求項102] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置の、露光液体に

接触する接液部材のクリーニング方法であって、

クリーニング用の第 1 液体を前記接液部材に供給して前記接液部材をクリーニングすることと、

前記接液部材に供給された前記第 1 液体を回収することと、

前記接液部材を前記第 1 液体でクリーニングした後、前記第 1 液体と異なる第 2 液体を前記接液部材に供給することと、

前記接液部材に供給された前記第 2 液体を回収することと、

前記回収された前記第 2 液体を前記第 1 液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第 1 収容部材に収容することと、

を含むクリーニング方法。

[請求項103] 前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になるまで、前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 102 記載のクリーニング方法。

[請求項104] 前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達した後も、前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 102 又は 103 記載のクリーニング方法。

[請求項105] 前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達する前に、前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が停止される請求項 102～104 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項106] 前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出の停止後において、前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になるまで、前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 105 記載のクリーニング方法。

[請求項107] 前記回収される第 2 液体は、回収流路を介して前記第 1 収容部材に

送出され、

前記回収流路内での前記回収される第2液体に含まれる前記第1液体の濃度が所定値以下に達した後、前記回収される第2液体の前記第1収容部材への送出が停止される請求項105又は106記載のクリーニング方法。

[請求項108] 前記所定値は、前記所定濃度よりも低い請求項107記載のクリーニング方法。

[請求項109] 前記回収される前記第2液体の前記第1収容部材への送出の停止後においても、前記第2液体の回収は継続される請求項105～108のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項110] 前記回収される前記第2液体の前記第1収容部材への送出の停止後において、回収される前記第2液体は、前記第1収容部材とは異なる第2収容部材に収容される請求項105～109のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項111] 前記回収される第2液体の前記第1収容部材への送出の停止後において、回収される前記第2液体は廃棄される請求項105～110のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項112] 前記第2液体の供給と回収の停止により、前記回収される第2液体の前記第1収容部材への送出を停止する請求項105～108のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項113] 前記第2液体の供給と回収中、前記回収される第2液体の前記第1収容部材への送出が行なわれる請求項102～112のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項114] 前記第1収容部材には、前記回収された前記第2液体が収容される前に、前記第2液体が収容されている請求項102～113のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項115] 前記第1収容部材に収容された前記第2液体に含まれる前記第1液体の濃度が前記所定濃度以下にするために、前記第1液体とは異なる

所定液体を前記第 1 収容部材に送出する請求項 102～114 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項116] 前記所定液体は、前記第 2 液体と同じ成分である請求項 115 記載のクリーニング方法。

[請求項117] 前記所定液体は、前記第 2 液体である請求項 115 又は 116 記載のクリーニング方法。

[請求項118] 前記所定液体は、前記接液部材を介さずに前記第 1 収容部材に送出される請求項 115～117 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項119] 前記回収される前記第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が停止した状態で、前記所定液体の前記第 1 収容部材への送出が行なわれる請求項 115～118 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項120] 前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になるまで、前記所定液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 115～119 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項121] 前記第 1 収容部材には、前記回収された前記第 2 液体が収容される前に、前記所定液体が収容されている請求項 115～120 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項122] 前記回収される第 2 液体は、回収流路を介して前記第 1 収容部材に送出され、

前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達した後において、前記回収流路内での前記回収される前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度は前記所定濃度より低い請求項 102～121 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項123] 前記第 2 液体に対して実行される処理は、前記第 1 液体を前記所定濃度より多く含む第 2 液体に対して実行される第 1 処理と、前記第 1

液体を前記所定濃度以下含む第 2 液体に対して実行される、前記第 1 処理とは異なる第 2 処理とを含み、

前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になってから、前記第 1 収容部材に収容された前記第 2 液体に対して前記第 2 処理を実行する請求項 102 ～ 122 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項124] 前記供給された第 1 液体を回収することと、前記回収された第 1 液体を処理することと、をさらに含み、

前記第 1 処理は、前記第 1 液体の処理と同一である請求項 123 記載のクリーニング方法。

[請求項125] 前記供給された第 1 液体を回収することと、前記回収された第 1 液体を処理することと、をさらに含み、

前記第 2 処理は、前記第 1 液体の処理と異なる請求項 123 又は 124 記載のクリーニング方法。

[請求項126] 前記第 2 処理は、前記第 1 処理よりも工程数が少ない請求項 123 ～ 125 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項127] 前記第 2 処理は、前記第 1 収容部材に収容された第 2 液体を廃棄することを含む請求項 126 記載のクリーニング方法。

[請求項128] 前記第 1 液体は、少なくとも一部が前記露光液体及び／又は前記第 2 液体の供給流路と異なる供給流路を介して前記接液部材に供給される請求項 102 ～ 127 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項129] 前記第 1 液体の供給停止後、前記供給流路に残留する第 1 液体を取り除くことをさらに含む請求項 128 記載のクリーニング方法。

[請求項130] 前記供給流路を減圧又は加圧して前記供給流路に残留する第 1 液体を取り除く請求項 128 記載のクリーニング方法。

[請求項131] 前記露光液体及び／又は前記第 2 液体の供給停止後、前記供給流路に残留する前記露光液体及び／又は前記第 2 液体を取り除く請求項 128 ～ 130 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

- [請求項132] 前記第1液体は、前記露光液体及び／又は前記第2液体と異なる供給口を介して前記接液部材に供給される請求項102～131のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項133] 前記露光光の射出面が前記露光液体と接する光学部材を囲んで設けられ、前記基板より小さい局所領域内に前記露光液体を保持するための液浸部材を介して前記露光液体の供給と回収が行われ、
前記第1、第2液体はそれぞれ、前記液浸部材に対向して物体が配置された状態で供給され、
前記接液部材は、前記液浸部材と前記物体との少なくとも一方を含む請求項102～132のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項134] 前記第1、第2液体の少なくとも一方は、前記液浸部材と前記物体の一方の側から前記供給が行われ、前記液浸部材と前記物体の他方の側から前記回収が行われる請求項133記載のクリーニング方法。
- [請求項135] 前記第1、第2液体の少なくとも一方は、前記液浸部材と前記物体の一方の側から前記供給と前記回収の両方が行われる請求項133記載のクリーニング方法。
- [請求項136] 前記第1液体は、前記液浸部材を介して前記供給が行われる請求項133～135のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項137] 前記第2液体は、前記液浸部材を介して前記供給が行われる請求項133～136のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項138] 前記第2液体は、前記露光液体と同じ供給口を介して前記供給が行われる請求項102～137のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項139] 前記第1液体は、酸性液体である請求項102～138のいずれか一項記載のクリーニング方法。
- [請求項140] 前記酸性液体は、過酸化水素を含む請求項139記載のクリーニング方法。
- [請求項141] 前記第1液体は水溶液であり、前記第2液体は水である請求項10

2～140のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項142] 前記第1液体はアルカリ性液体であり、前記第2液体は酸性液体である請求項102～138のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項143] 前記接液部材をクリーニングするために前記第1、第2液体とは異なる第3液体を前記接液部材に供給するとともに、前記供給された第3液体を回収することをさらに含む請求項102～141のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項144] 前記接液部材を前記第3液体でクリーニングした後、前記第3液体と異なる第4液体を前記接液部材に供給することと、
前記接液部材に供給された前記第4液体を回収することと、
前記回収された第4液体を前記第3液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第3収容部材に収容することを含む請求項143記載のクリーニング方法。

[請求項145] 前記第1収容部材と前記第3収容部材とは異なる請求項144記載のクリーニング方法。

[請求項146] 前記第3液体は、アルカリ性液体である請求項143～145のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項147] 前記アルカリ性液体は、水酸化テトラメチルアンモニウムを含む請求項146記載のクリーニング方法。

[請求項148] 前記第3液体は水溶液であり、前記第4液体は水である請求項143～147記載のクリーニング方法。

[請求項149] 前記第1液体と前記第2液体には、同じ種類の液体が含まれる請求項102～148のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項150] 前記第3液体と前記第4液体には同じ種類の液体が含まれる請求項143～148のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項151] 前記同じ種類の液体は水である請求項149又は150記載のクリーニング方法。

[請求項152] 前記接液部材の表面は、アモルファスカーボンで覆われている請求

項 1 0 2 ～ 1 5 1 のいずれか一項記載のクリーニング方法。

[請求項153] 前記アモルファスカーボンは、テトラヘドラルアモルファスカーボンである請求項 1 5 2 記載のクリーニング方法。

[請求項154] 請求項 1 0 2 ～ 1 5 3 のいずれか一項記載のクリーニング方法を用いて前記接液部材をクリーニングすることと、

前記露光液体を介して基板を露光することと、

露光された前記基板を現像することと、を含むデバイス製造方法。

[請求項155] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置であって、

露光液体に接触する接液部材と、

クリーニング用の第 1 液体を前記接液部材に供給する第 1 供給口と

、

前記接液部材に供給された前記第 1 液体を回収する第 1 回収口と、

前記第 1 液体の供給後、前記第 1 液体と異なる第 2 液体を前記接液部材に供給する第 2 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 2 液体を回収する第 2 回収口と、を備え、

前記第 2 回収口から回収された前記第 2 液体を前記第 1 液体の濃度が所定濃度以下になるまで、第 1 収容部材に収容する露光装置。

[請求項156] 請求項 1 5 5 記載の露光装置を用いて基板を露光することと、

露光された前記基板を現像することと、を含むデバイス製造方法。

[請求項157] 露光液体を介して露光光で基板を露光する露光装置を含むデバイス製造システムであって、

露光液体に接触する前記露光装置内の接液部材にクリーニング用の第 1 液体を供給する第 1 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 1 液体を回収する第 1 回収口と、

前記第 1 液体の供給後、前記第 1 液体と異なる第 2 液体を前記接液部材に供給する第 2 供給口と、

前記接液部材に供給された前記第 2 液体を回収する第 2 回収口と、

前記第 2 回収口から回収された前記第 2 液体を収容する第 1 収容部材と、

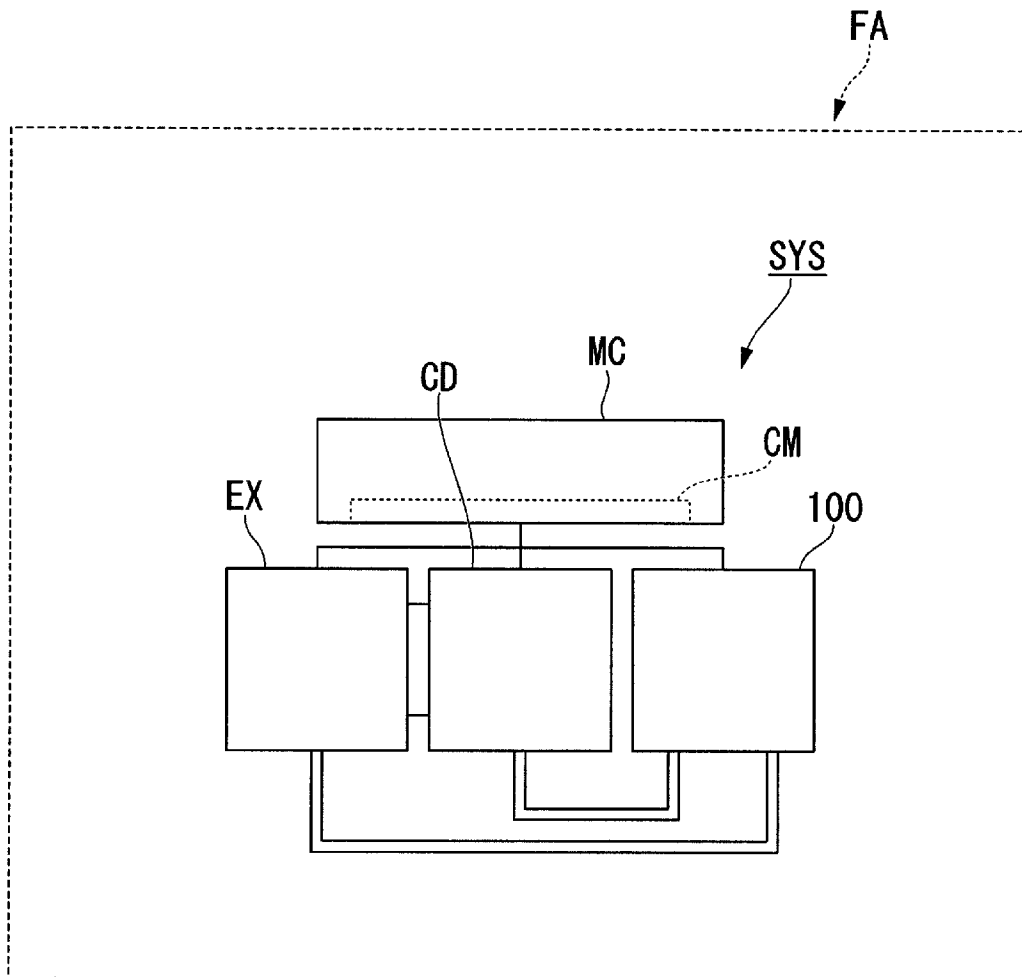
前記第 1 収容部材における前記第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が所定濃度以下になるまで、前記第 2 液体を前記第 1 収容部材に収容する制御装置と、を備えるデバイス製造システム。

[請求項158] 前記第 1 収容部材に収容された第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度以下になるまで、前記回収される第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 1 5 7 記載のデバイス製造システム。

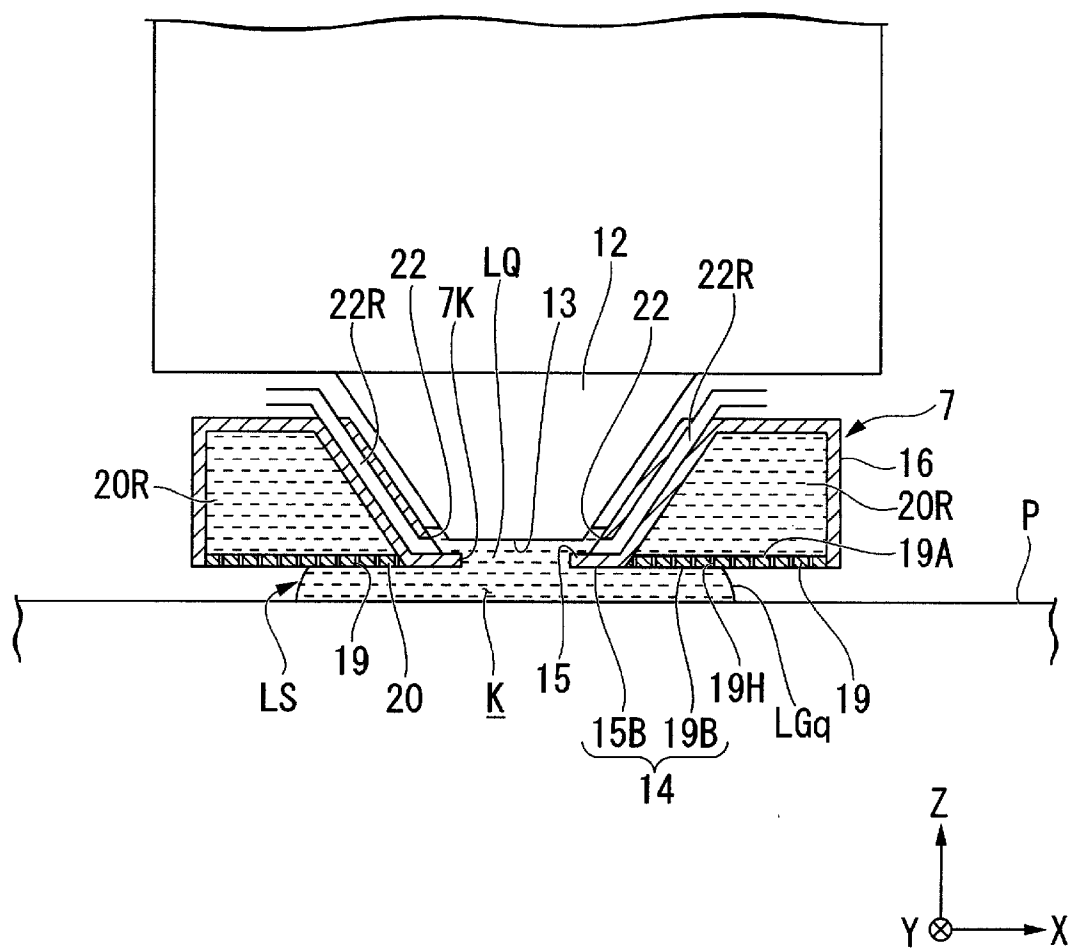
[請求項159] 前記第 1 収容部材に収容された第 2 液体に含まれる前記第 1 液体の濃度が前記所定濃度に達した後も、前記回収される第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が継続される請求項 1 5 7 又は 1 5 8 記載のデバイス製造システム。

[請求項160] 前記第 2 液体の供給と回収中、前記回収される第 2 液体の前記第 1 収容部材への送出が行なわれる請求項 1 5 7 ～ 1 5 9 のいずれか一項記載のデバイス製造システム。

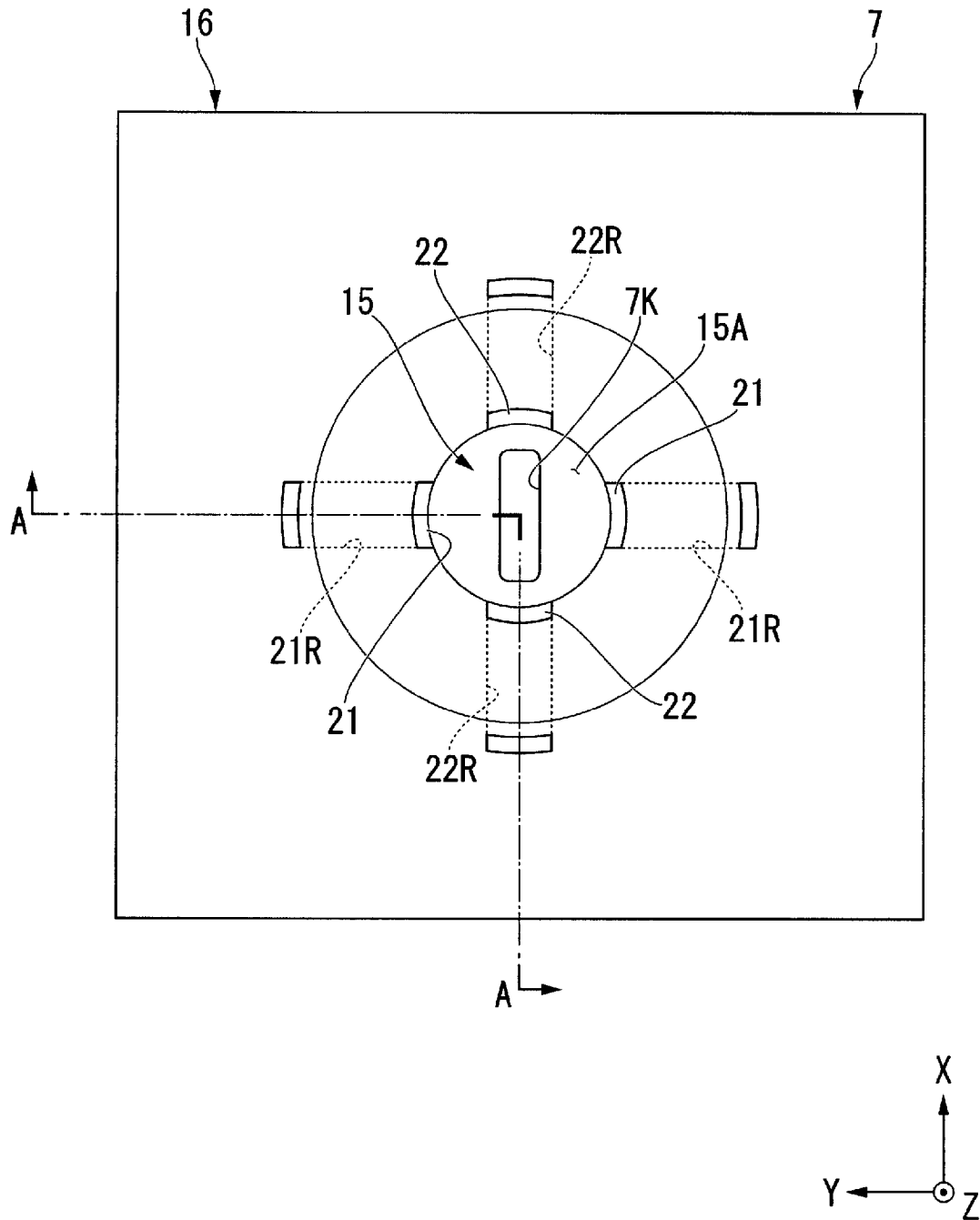
[図1]



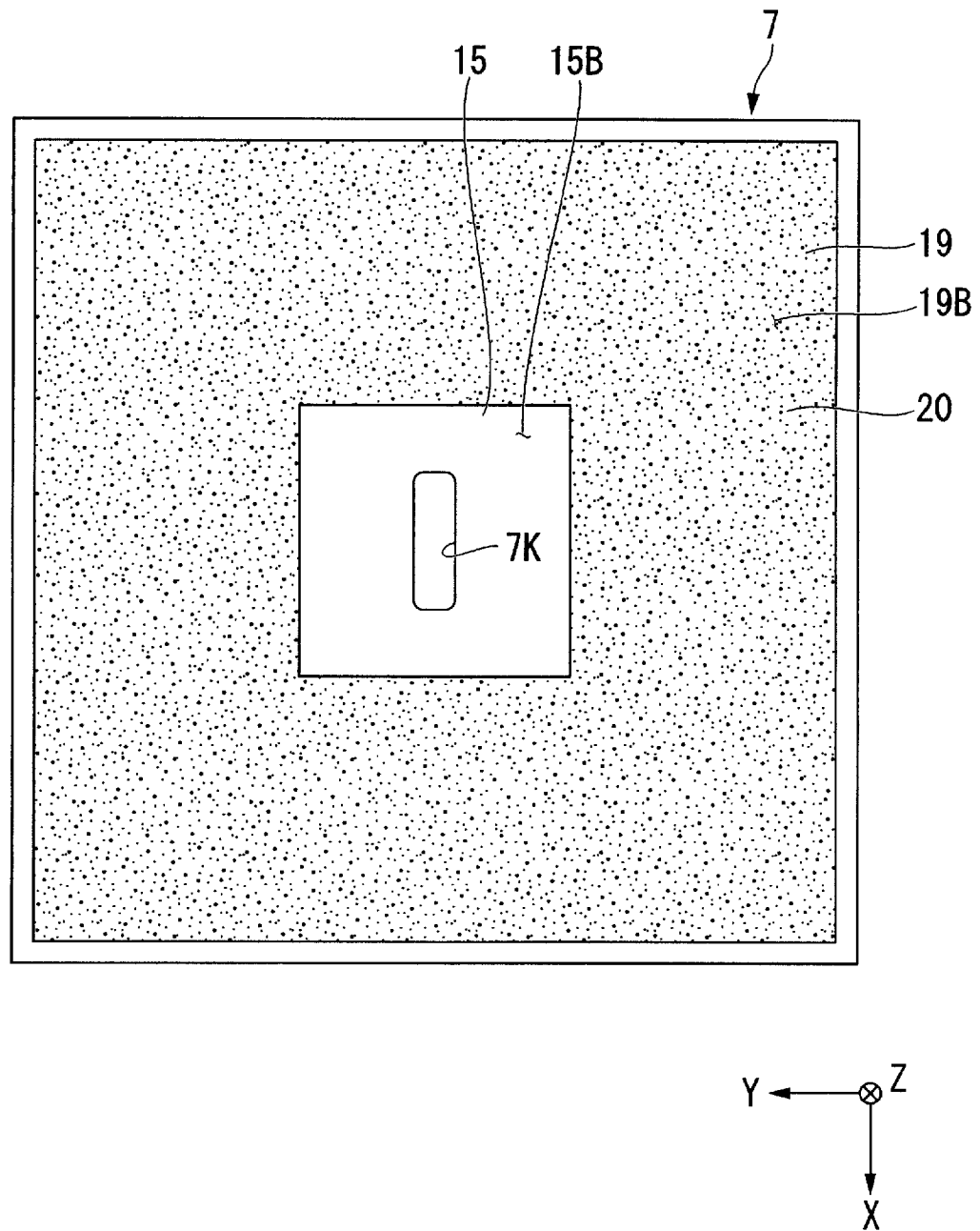
[illegible]



[図5]

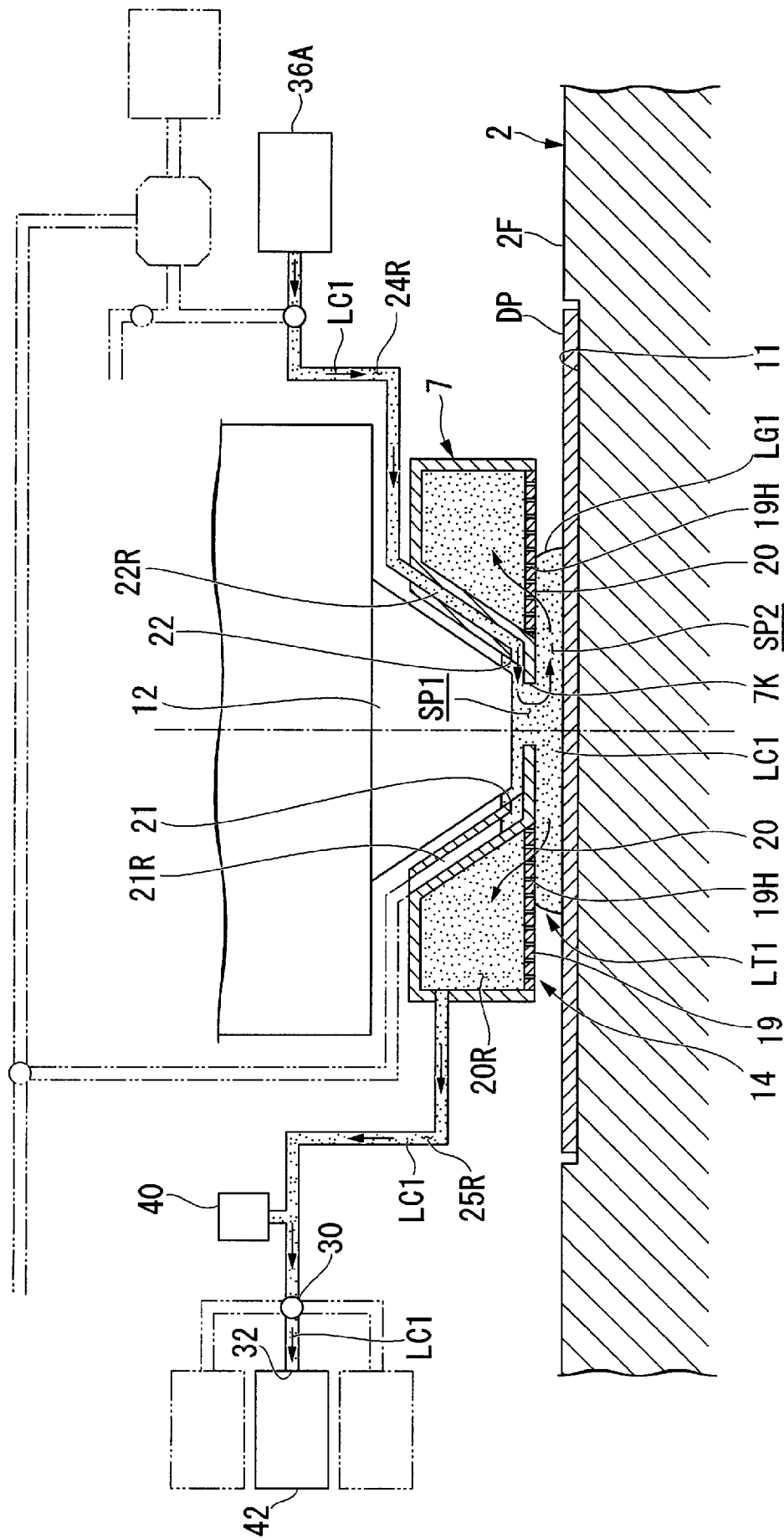


[図6]

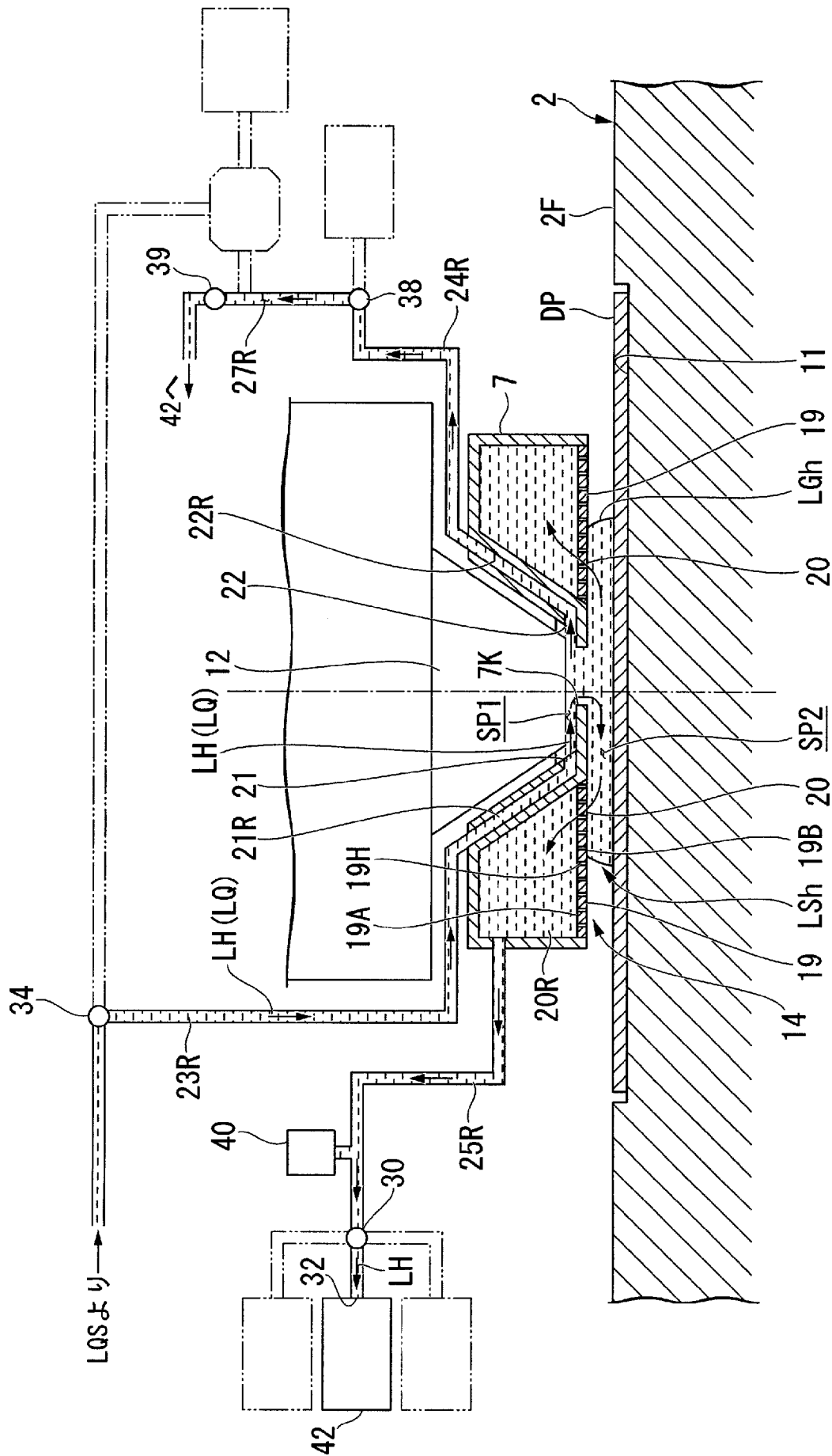


[illegible]

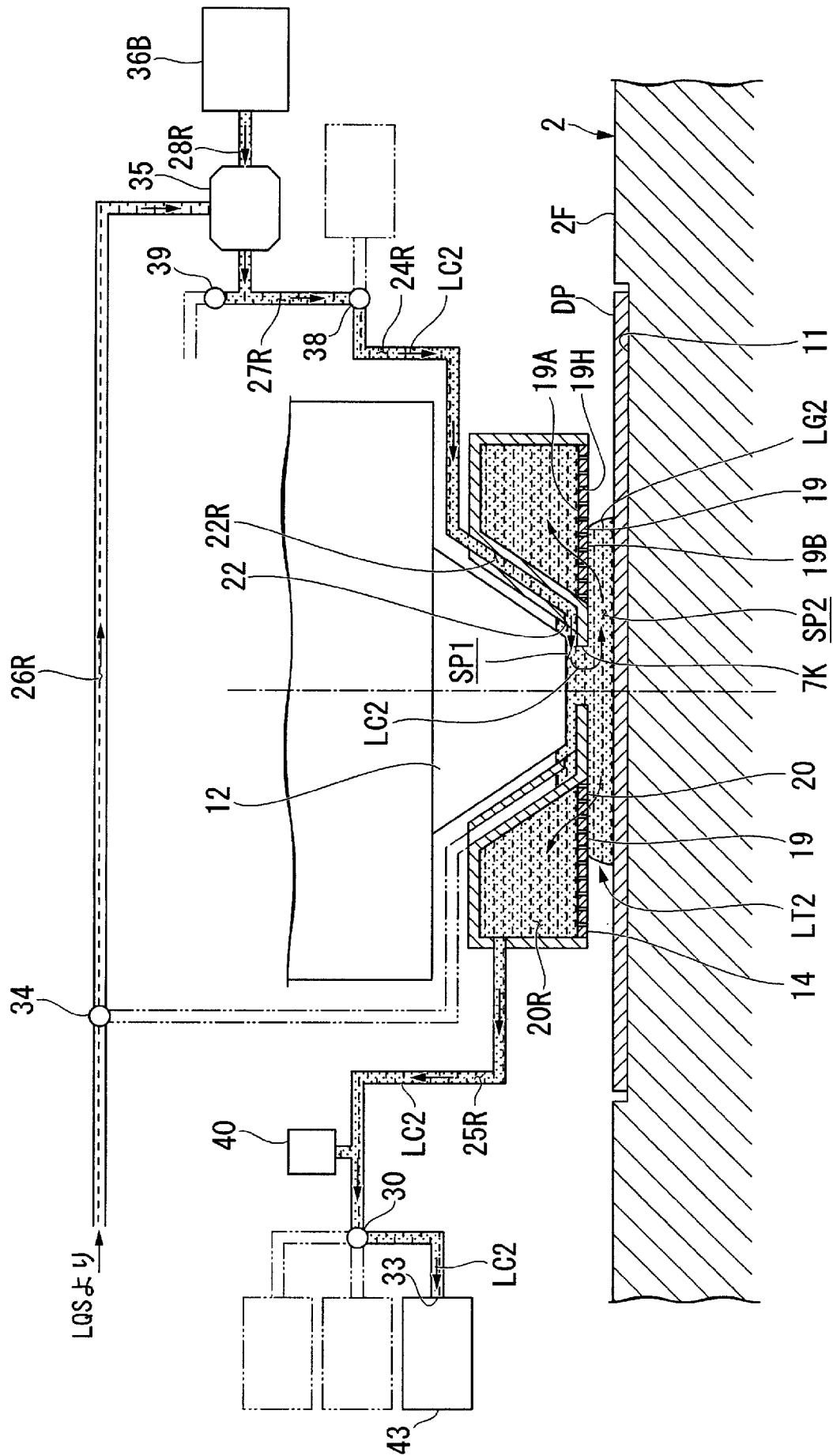
[図9]



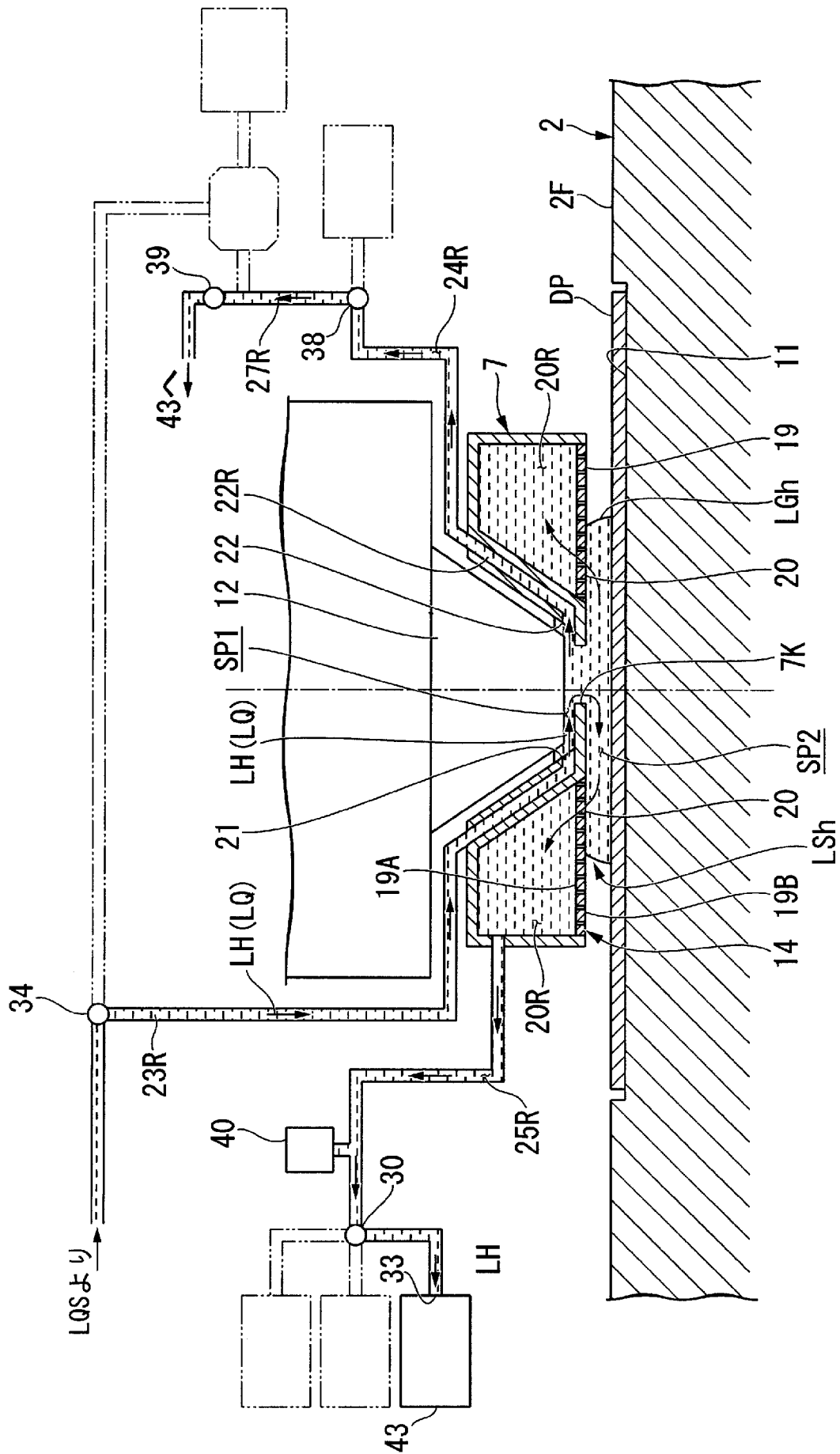
[図10]



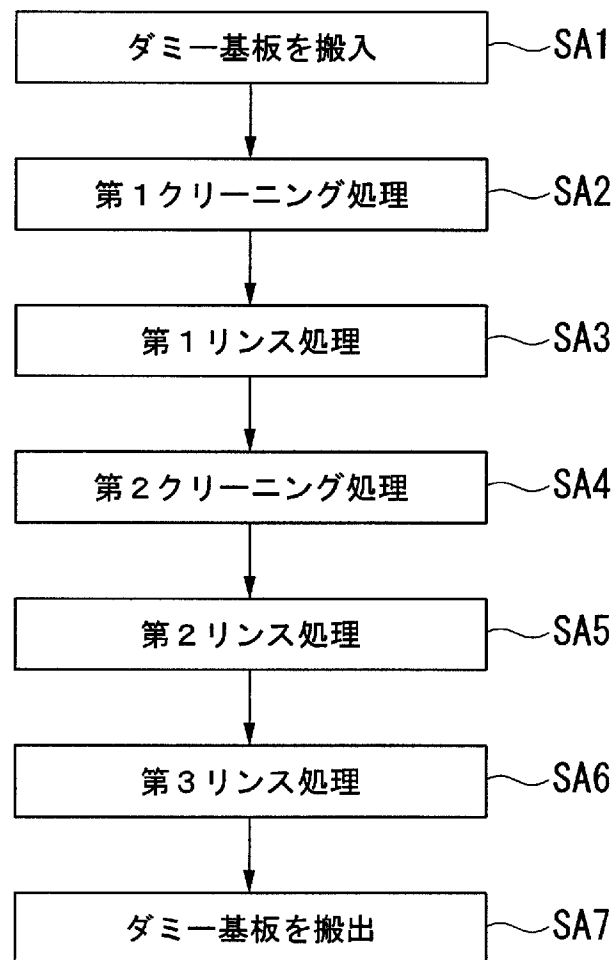
[図11]



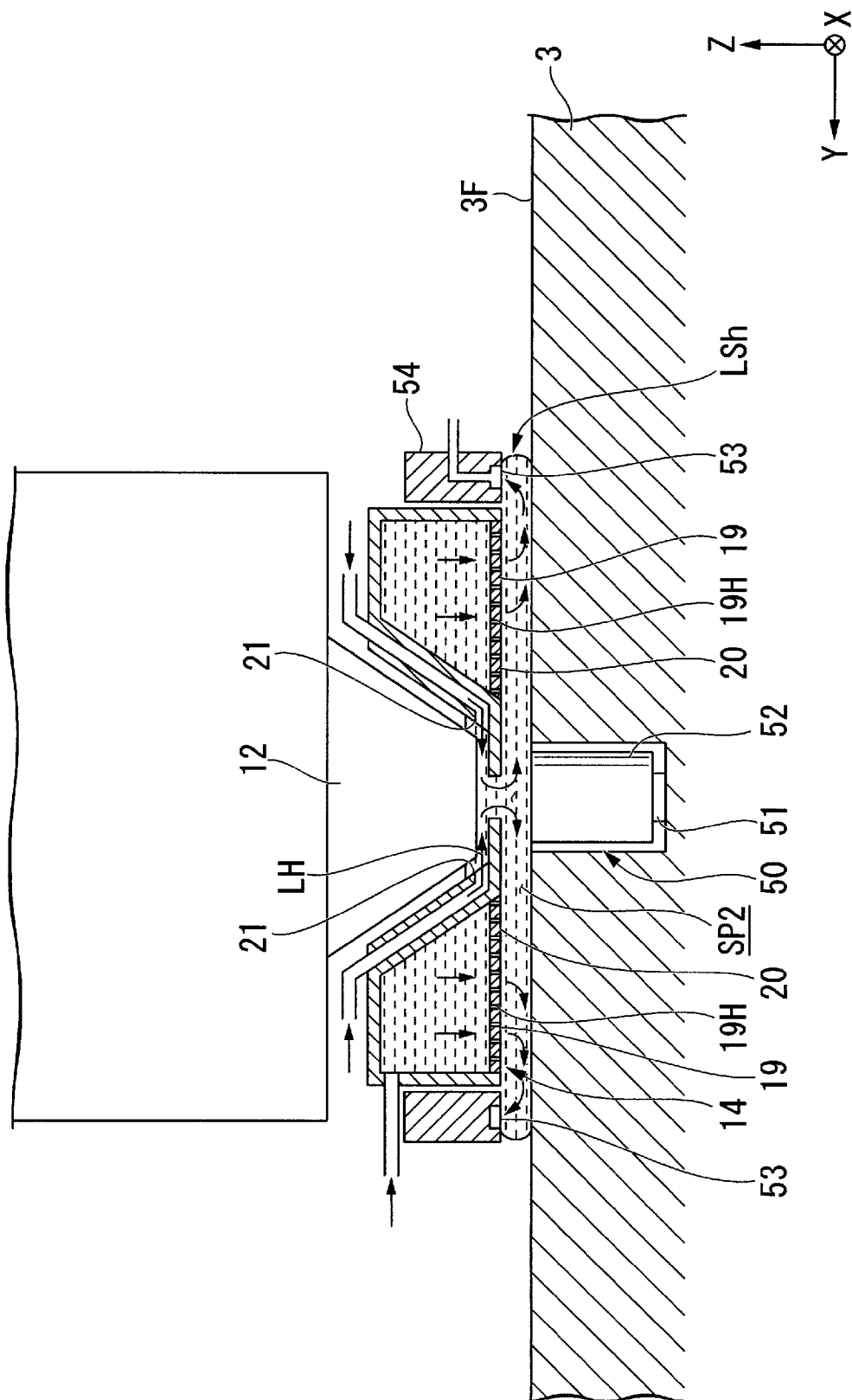
[図12]



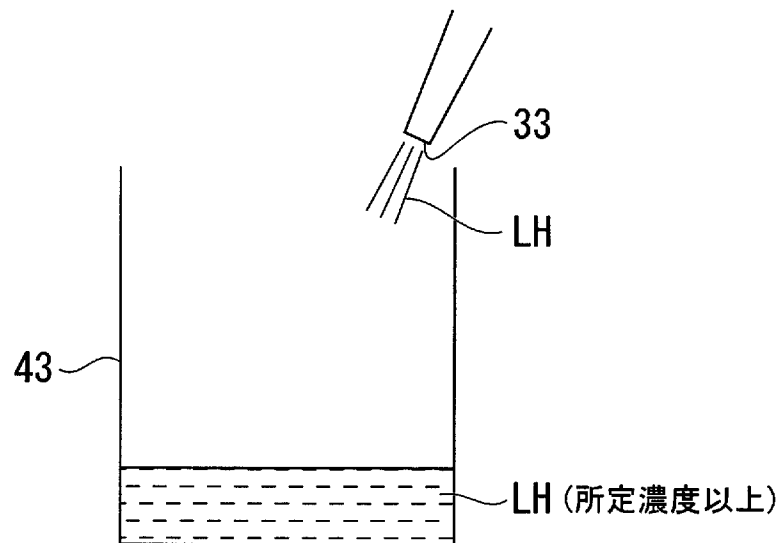
[図14]



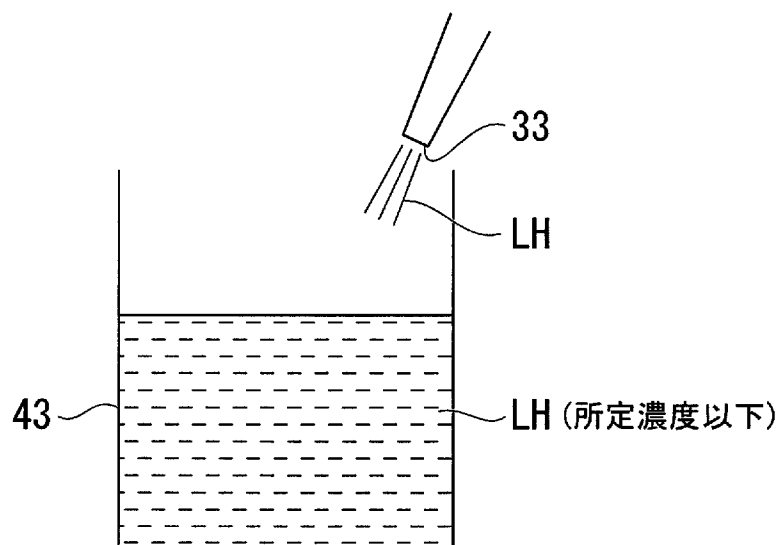
[図15]



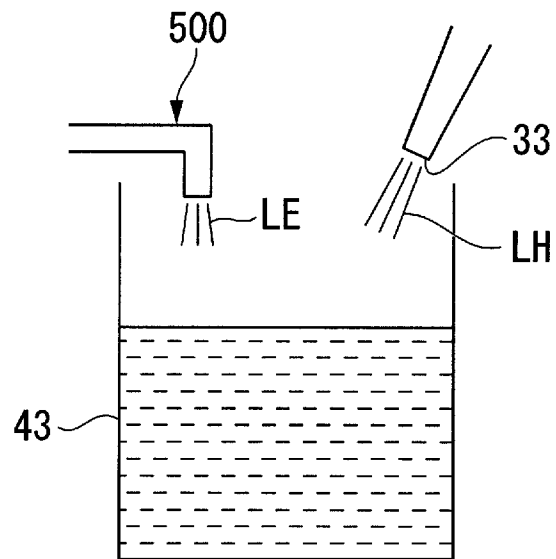
[図16]



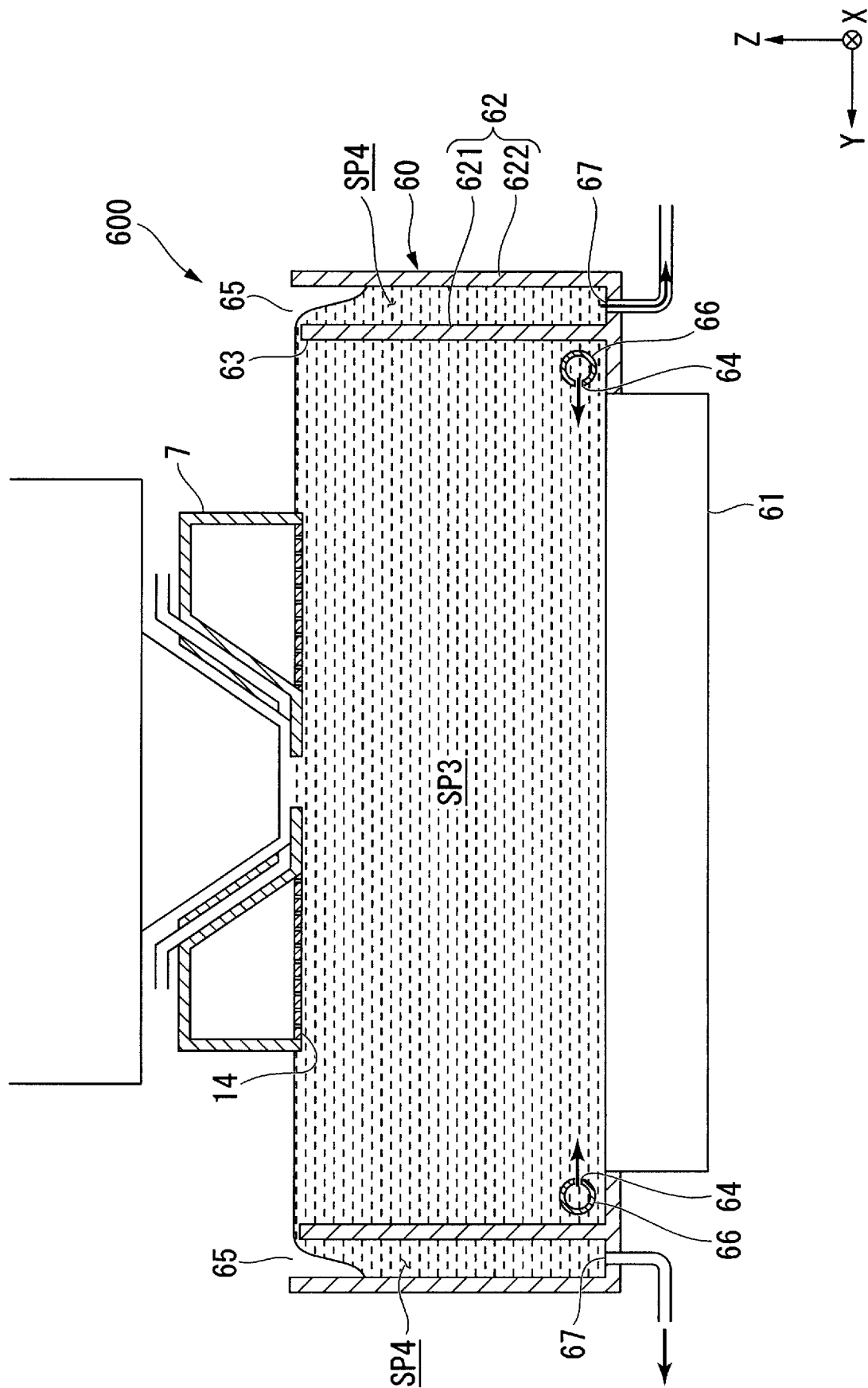
リンス液体LHの供給継続



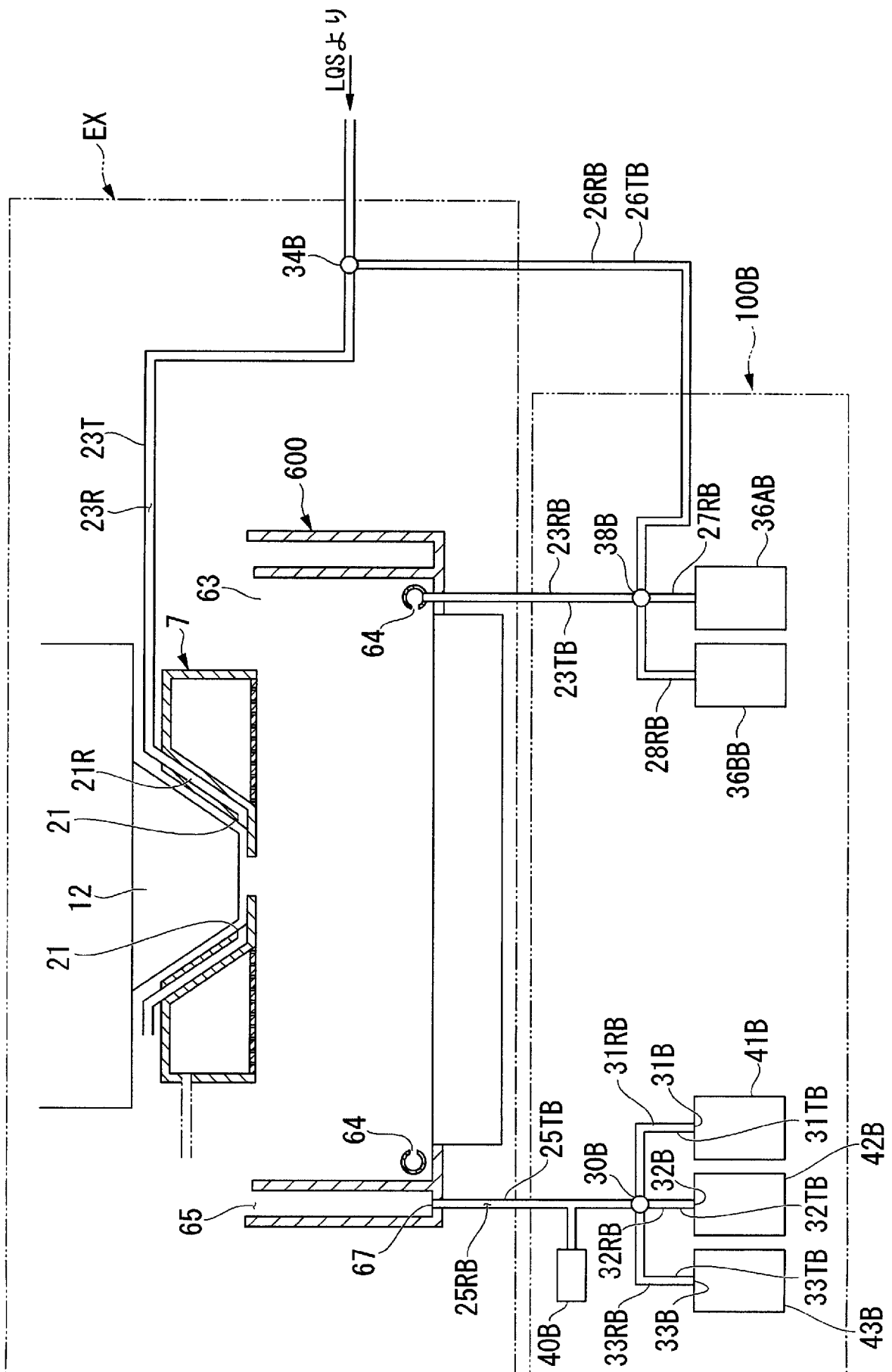
[図17]



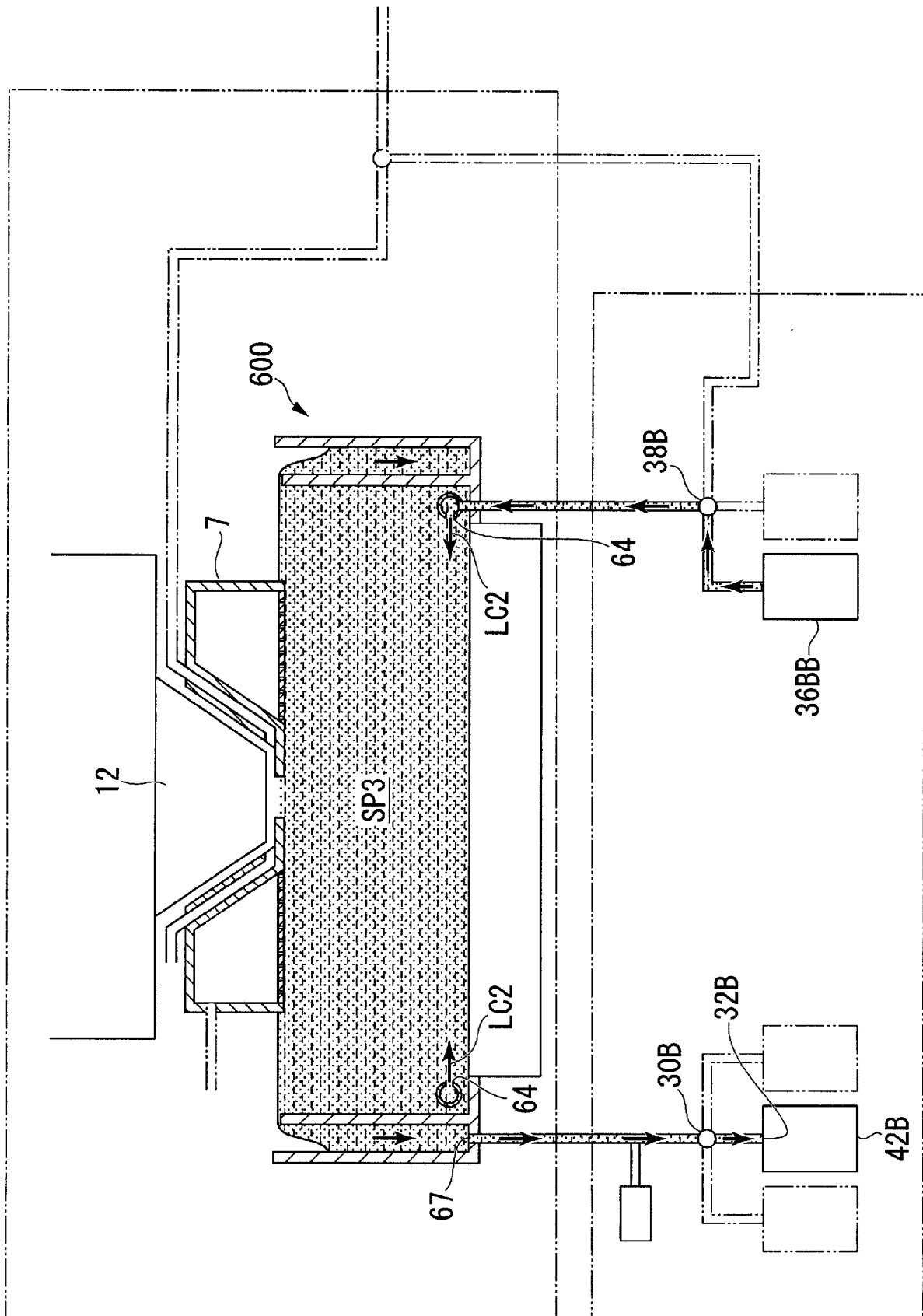
[図18]



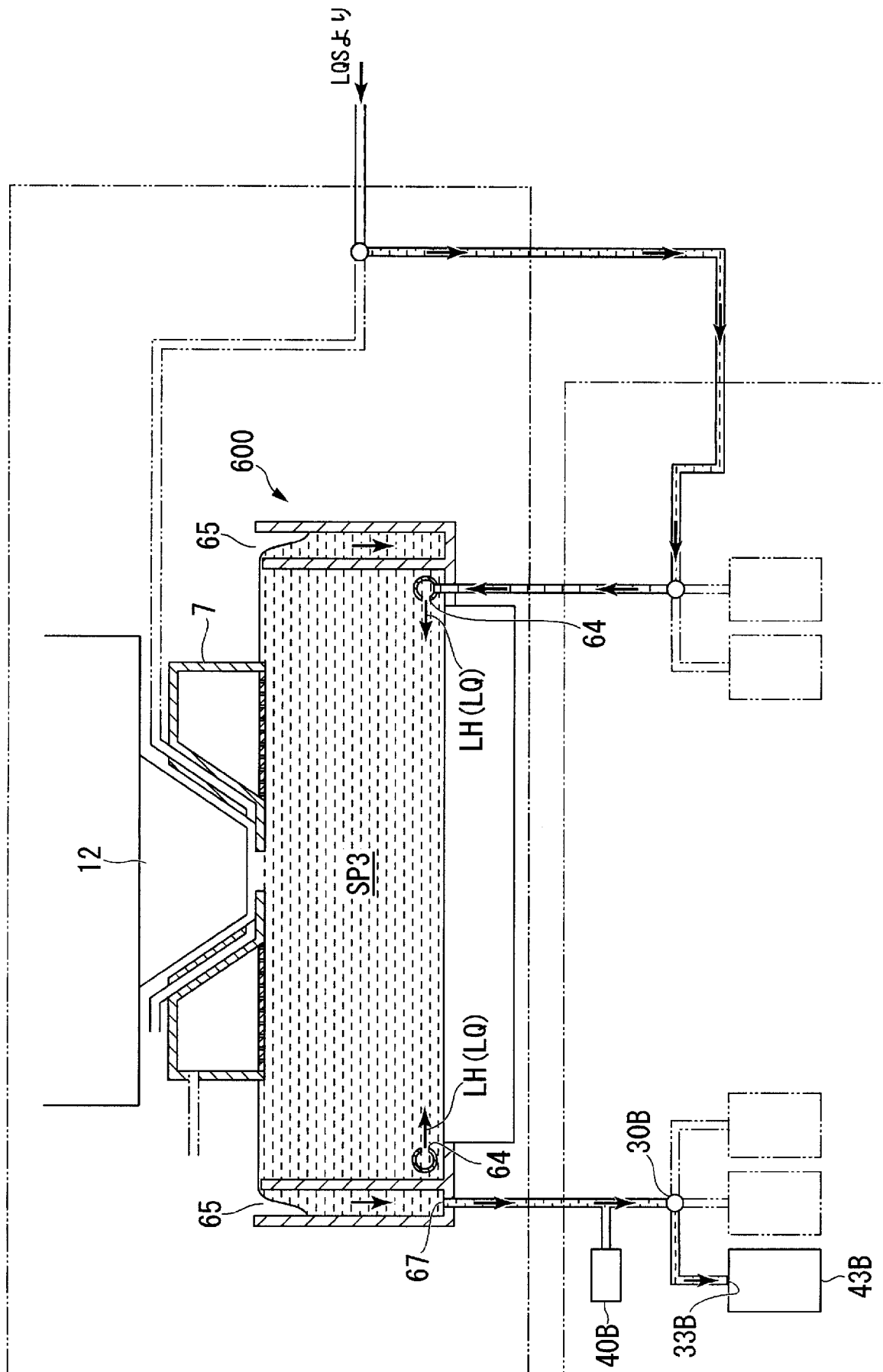
[図20]



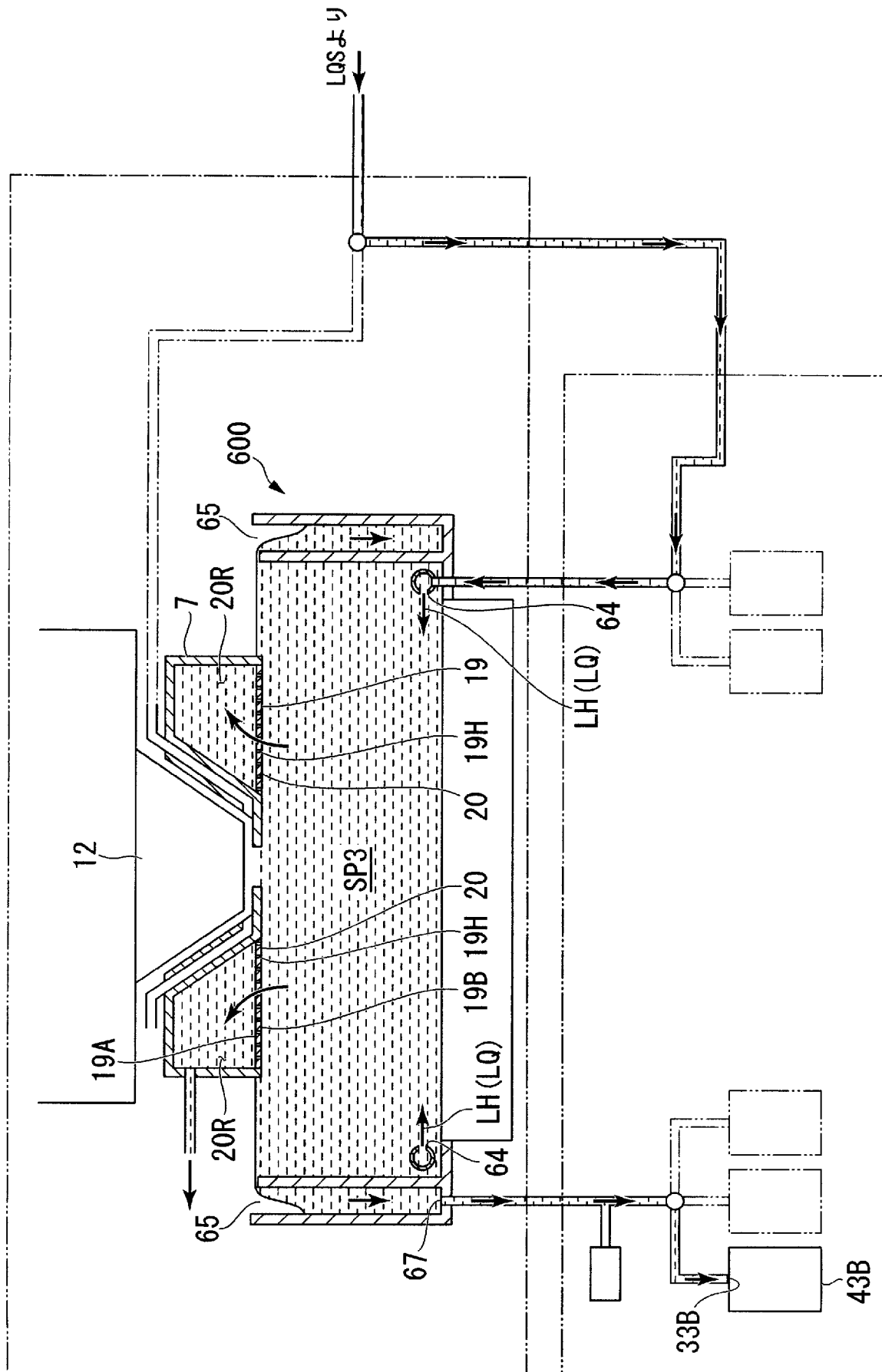
[図23]



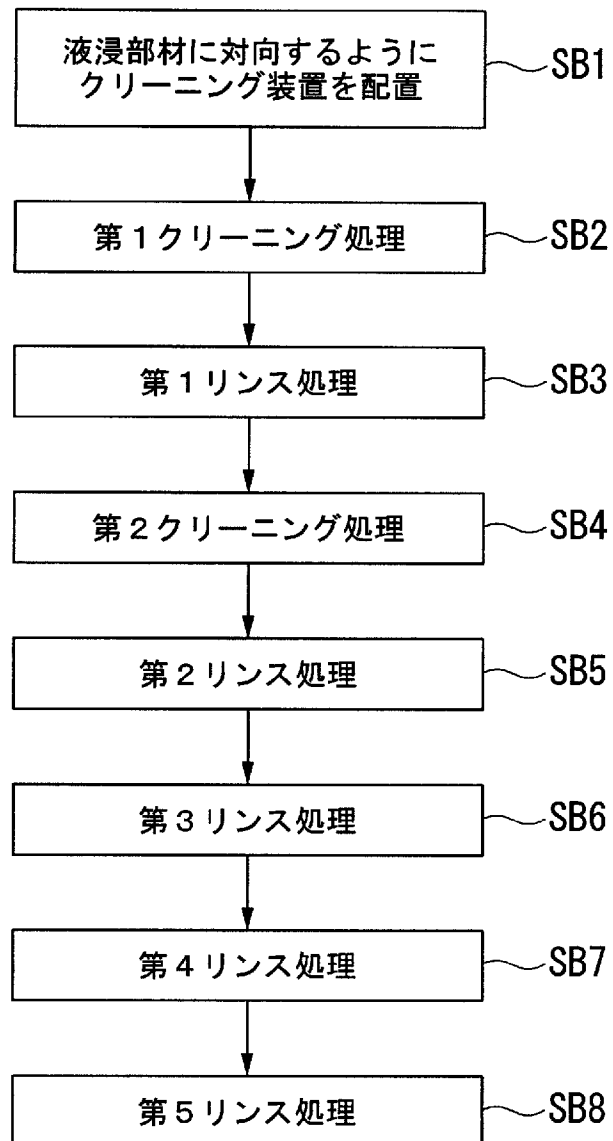
[図25]



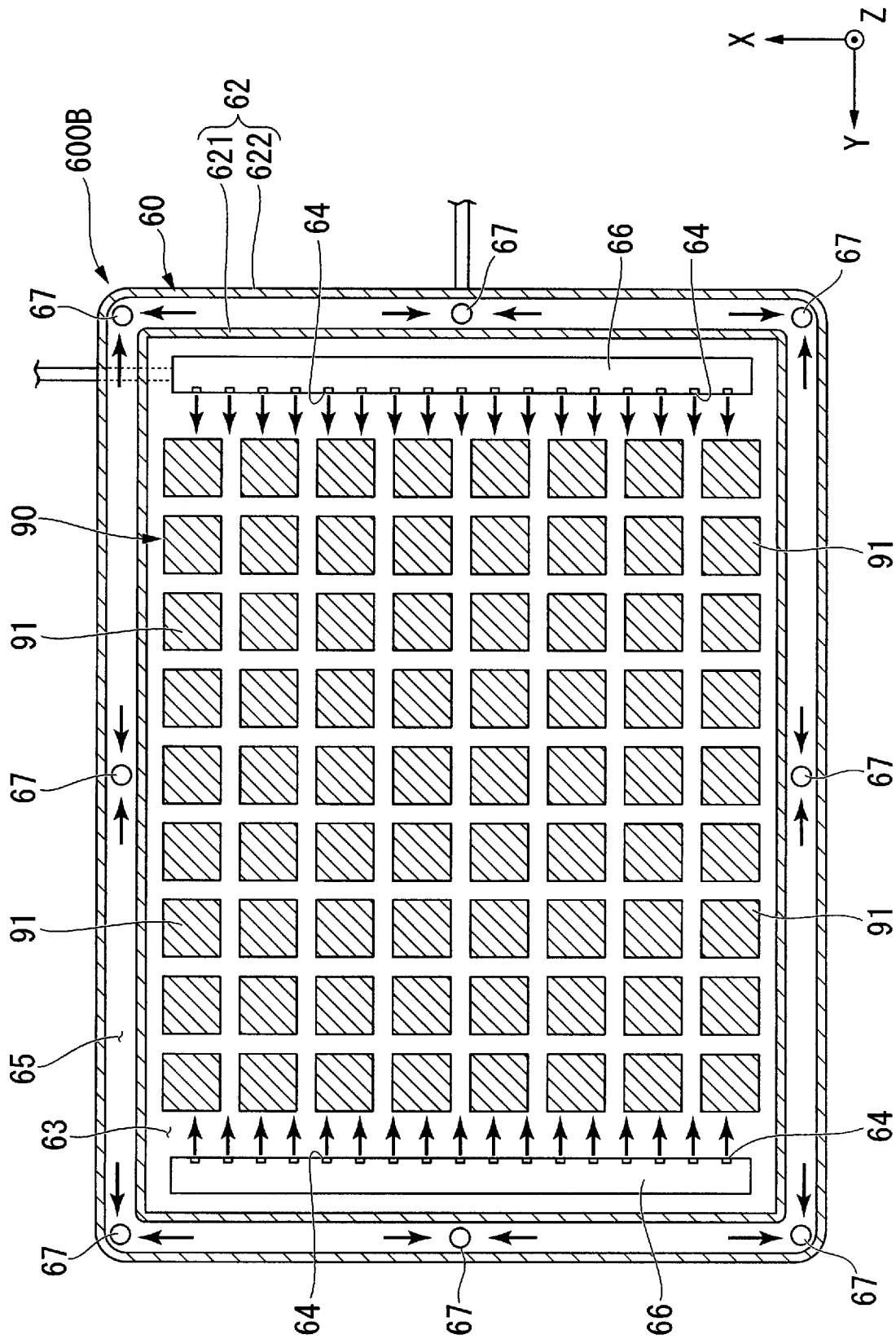
[図26]



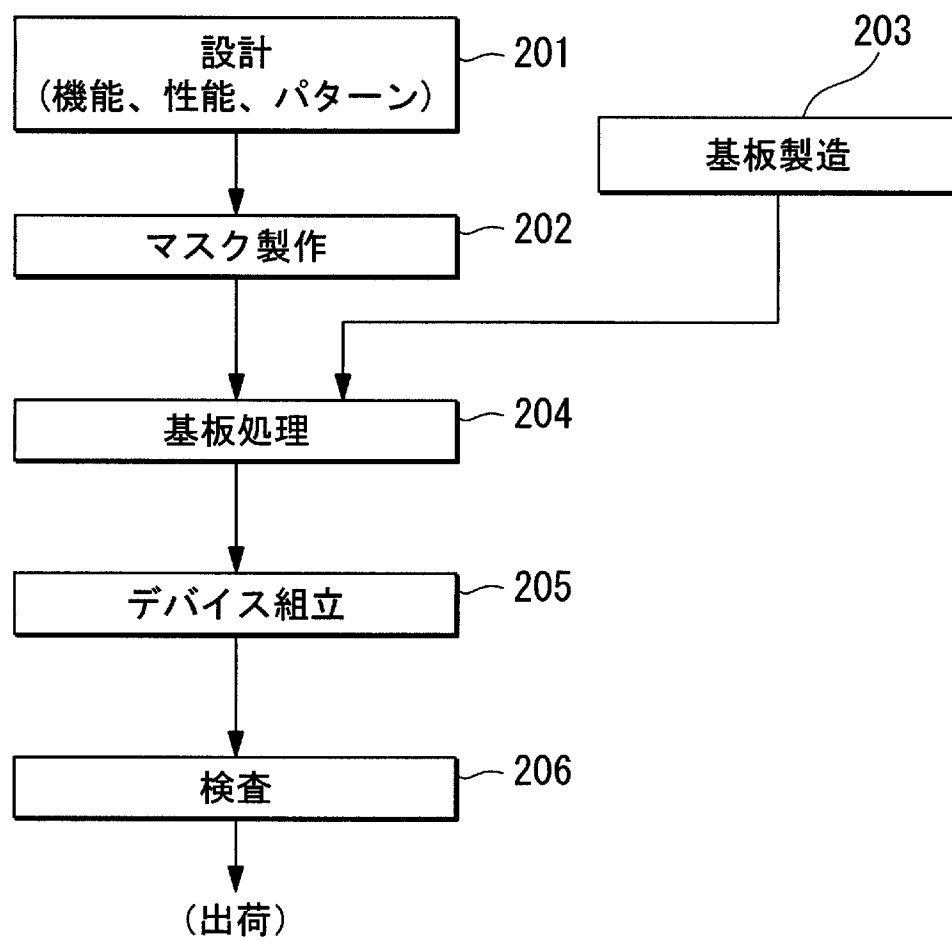
[図28]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/058520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/027(2006.01) i, G03F7/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/027, G03F7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-267401 A (Nikon Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), paragraphs [0089] to [0114]; fig. 8 (Family: none)	1-5 6-160
A	JP 2009-260352 A (Nikon Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), entire text; all drawings & WO 2009/128554 A1	1-160



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 May, 2011 (12.05.11)

Date of mailing of the international search report

24 May, 2011 (24.05.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01L21/027(2006.01)i, G03F7/20(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01L21/027, G03F7/20			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X A	JP 2009-267401 A（株式会社ニコン）2009.11.12, 段落 0089～0114 及び図 8（ファミリーなし）	1-5 6-160	
A	JP 2009-260352 A（株式会社ニコン）2009.11.05, 全文、全図 & WO 2009/128554 A1	1-160	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 12.05.2011		国際調査報告の発送日 24.05.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 久保田 創 電話番号 03-3581-1101 内線 3274	2M 4457